

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-163883
(P2000-163883A)

(43) 公開日 平成12年6月16日 (2000.6.16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード* (参考)
G 1 1 B 20/12		G 1 1 B 20/12	
G 0 6 F 12/14	3 2 0	G 0 6 F 12/14	3 2 0 E
G 1 1 B 7/004		G 1 1 B 7/004	Z
7/007		7/007	
11/105	5 1 1	11/105	5 1 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数50 O L (全 32 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平11-268558	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成11年9月22日 (1999.9.22)	(72) 発明者	村上 元良 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平10-267891	(72) 発明者	大嶋 光昭 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(32) 優先日	平成10年9月22日 (1998.9.22)	(72) 発明者	宮武 範夫 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(33) 優先権主張国	日本 (J P)	(74) 代理人	100062144 弁理士 青山 稔 (外2名)

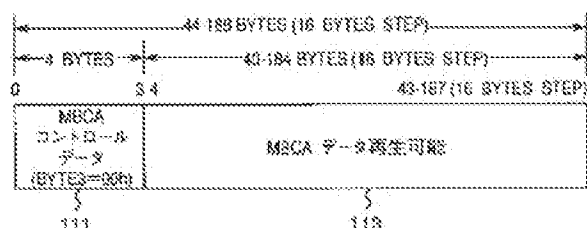
(54) 【発明の名称】 光ディスク、および、光ディスクの追記情報の記録再生方法並びに光ディスクの再生装置と記録再生装置

(57) 【要約】

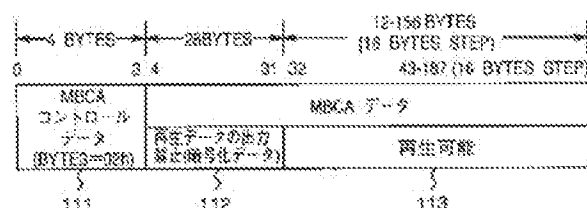
【課題】 光ディスクにおいて、強力なコンテンツの著作権保護とソフトの不正防止を可能とする。

【解決手段】 光ディスクは、追記情報を記録する記録領域を備え、ストライプ上のデータとして記録する。この記録領域は、記録再生装置からの出力禁止である暗号化された追記情報111と、追記情報の中に出力禁止の情報があるか否かを示すコントロールデータ111とを有する。また、そのような光ディスクの再生装置において、出力禁止の情報は外部に出力しない。

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディスク基板上に情報を記録する記録層を備えた光ディスクであって、

記録層は、コンテンツデータ及びその記録再生のためのデータを記録した第1記録領域と、第1記録領域に記録したコンテンツに関する副次データを記録する第2記録領域とを備え、

第2記録領域は、第2記録領域についてのコントロールデータが記録される第1区分と、光ディスクの記録再生装置から外へ出力されることを禁止されないデータが記録される第2区分と、光ディスクの記録再生装置から外へ出力されることを禁止されるべき出力禁止データが記録される場合に設けられ、出力禁止データが記録される第3区分とからなり、

第1区分に記録されるコントロールデータは、第2記録領域が第3区分を含むか否かを示す識別信号を含む光ディスク。

【請求項2】 前記の第2記録領域は副次データを半径方向に長いストライプ形状のマークとして記録し、一度書き込むと書き換えることができない領域であることを特徴とする請求項1に記載の光ディスク。

【請求項3】 第2記録領域に情報が記録されているか否かを示す識別子が前記の第1記録領域の記録再生のためのデータの中に記録されている請求項1または2に記載の光ディスク。

【請求項4】 第2記録領域に情報が記録されているか否かを示す識別子が前記の第2記録領域の第1区分に記録されている請求項1または2に記載の光ディスク。

【請求項5】 第2記録領域にデータが追加して記録されているか否かを示す識別子と、第2記録領域に記録されているデータの記憶容量とが前記の第1記録領域の記録再生のためのデータの中に記録されている請求項1または2に記載の光ディスク。

【請求項6】 前記の第2記録領域の第3区分に、暗号化されたデータが記録されている請求項1～5のいずれか1項に記載の光ディスク。

【請求項7】 前記の第2記録領域に、少なくともディスクごと異なるディスクIDが記録されている請求項1～6のいずれか1項に記載の光ディスク。

【請求項8】 前記の第2記録領域がディスク内周部またはディスク外周部の特定部に設けられる請求項1～7のいずれか1項に記載の光ディスク。

【請求項9】 前記記録層において、反射膜に凹凸ビットを設けることによって第1記録領域にデータが記録され、前記反射膜を部分的に除去することにより第2記録領域にディスク半径方向に長いストライプ形状のマークとしてデータが記録されている請求項1に記載の光ディスク。

【請求項10】 前記の第1記録領域が情報の書き換えが可能な領域を含むことを特徴とする請求項1～9のいづ

れか1項に記載された光ディスク。

【請求項11】 前記の記録層は、前記の第1記録領域が光学的手段により記録が可能であることを特徴とする請求項10に記載の光ディスク。

【請求項12】 前記の記録層は、前記の第1記録領域が光学的手段により複数回の記録と消去が可能であることを特徴とする請求項10に記載の光ディスク。

【請求項13】 前記の記録層が、少なくとも光学的に検出可能な2つの状態の間を変化する有機材料からなることを特徴とする請求項10、11または12に記載の光ディスク。

【請求項14】 前記の記録層が、少なくとも膜面垂直方向に磁気異方性を有する磁性膜からなることを特徴とする請求項12記載の光ディスク。

【請求項15】 前記第2記録領域のストライプ部は、ストライプ部の間の部分よりも膜面垂直方向の磁気異方性が小さいことを特徴とする請求項14に記載の光ディスク。

【請求項16】 前記の記録層が、積層された複数の磁性膜からなる請求項12に記載の光ディスク。

【請求項17】 前記の記録層が、光学的に検出可能な2つの状態の間を可逆的に変化する薄膜からなり、前記第1記録領域からの反射光量と前記第2記録領域からの反射光量とが異なることを特徴とする請求項10に記載の光ディスク。

【請求項18】 前記の記録層が、照射される光の照射条件に対応して結晶相とアモルファス相との間で可逆的に相変化することを特徴とする請求項17記載の光ディスク。

【請求項19】 前記の記録層がGe-Sb-Te合金からなることを特徴とする請求項17に記載の光ディスク。

【請求項20】 第2記録領域は、アモルファス相からなるストライプ部と、結晶相からなるストライプ部の間の部分からなることを特徴とする請求項18記載の光ディスク。

【請求項21】 第2記録領域は、ストライプ部と、ストライプ部より反射率が高い、ストライプ部の間の部分とからなることを特徴とする請求項17記載の光ディスク。

【請求項22】 ディスク基板上に、情報を記録する記録層を少なくとも備え、前記の記録層は、コンテンツデータ及びその記録再生のためのデータを記録した第1記録領域と、第1記録領域に記録したコンテンツに関する副次データを半径方向に長いストライプ形状のマークとして記録する第2記録領域とを備える光ディスクからコンテンツの再生を行う光ディスクの再生方法であって、光ディスクの第1記録領域からコンテンツを再生する前に、第2記録領域からデータを再生し、第2記録領域から再生されたデータに含まれるコントロ

ールデータから、第2記録領域から再生されたデータが、光ディスクの記録再生装置の外へ出力されることを禁止されるべきデータを含むかどうかを判断し、

、第2記録領域から再生されたデータが出力が禁止されるべきデータを含むと判断する場合、出力が禁止されるべき当該データは、光ディスクを再生している記録再生装置の内部でのみ処理される光ディスクの再生方法。

【請求項23】第2記録領域から再生されたデータが出力が禁止されるべきデータを含むと判断する場合、出力が禁止されるべきデータのなかの再生条件にしたがって第1記録領域からの情報の再生を行う請求項22記載の光ディスクの再生方法。

【請求項24】第1記録領域において記録再生のためのデータを再生し、

再生された記録再生のためのデータから、第2記録領域におけるデータの有無を示す識別子を検出し、

この識別子が検出された場合にのみ、第2記録領域からの前記のデータの再生を行う請求項22記載の光ディスクの再生方法。

【請求項25】第2記録領域から再生されたデータが出力が禁止されるべきデータを含むと判断する場合、第2記録領域から再生されたデータを用いた参照作業を行い、第1記録領域に記録されたデータの再生に関する制限が参照作業により解除された場合のみ、第1記録領域に記録されたデータの再生信号の解読と復号化による再生を行う請求項22、23、24のいずれか1項に記載の光ディスクの再生方法。

【請求項26】第2記録領域から再生されたデータが出力が禁止されるべきデータを含むと判断する場合、出力が禁止されるべきデータに基づいて情報信号を作製し、前記のコンテンツデータに前記の作製情報信号を重ねて出力する請求項22、23、24のいずれか1項に記載の光ディスクの再生方法。

【請求項27】ディスク基板上に、情報を記録する記録層を少なくとも備え、前記の記録層は、コンテンツデータ及びその記録再生のためのデータを記録した第1記録領域と、第1記録領域に記録したコンテンツに関する副次データを半径方向に長いストライプ形状のマークとして記録する第2記録領域とを備える光ディスクからコンテンツの再生を行う光ディスクの再生装置であって、

光スポットにより光ディスクから情報を再生する光学ヘッドと、

光学ヘッドを用いて第1記録領域のデータの再生を行う第1再生部と、

光学ヘッドを用いて第2記録領域のデータの再生を行う第2再生部とを備え、

第2再生部は、第2記録領域に出力が禁止されるべきデータが記録されているとき、再生信号の中の、出力が禁止されるべきデータを内部でのみ処理する光ディスクの再生装置。

【請求項28】さらに、

第1再生部の再生信号から、光ディスクの第2記録領域に情報が記録されているか否かの識別子を検出する検出手段と、

検出手段が前記識別子を検出した場合には、光学ヘッドを第2記録領域に移動させ、第2再生手段により第2記録領域からコントロールデータを再生し、コントロールデータより、出力が禁止されるべきデータを含むか否かを判断する制御手段を備える請求項27に記載の光ディスクの再生装置。

【請求項29】前記検出手段は、光学ヘッドの1つの受光素子で受光した検出光からの検出信号又は複数の受光素子で受光した検出光からの検出信号の和信号に基づいて前記識別子の検出を行う請求項28に記載の光ディスクの再生装置。

【請求項30】さらに、前記第2記録領域に記録されたデータから、第1記録領域に記憶されたデータに対する保護モードの設定の有無を検出する検出手段を有し、

前記第1再生部は、前記検出手段により前記保護モードが設定されていることが検出された場合には、第2記録領域に記録されたデータを用いた参照作業を行い、第1記録領域の再生に関する制限が参照作業により解除された場合のみ、第1記録領域からのコンテンツデータの解読と復号化による再生を行う請求項27、28、29のいずれか1項に記載の光ディスクの再生装置。

【請求項31】第2記録領域における出力禁止データが、光ディスクごとに異なるディスクIDを含むことを特徴とする請求項27、28、29、30のいずれか1項に記載の光ディスクの再生装置。

【請求項32】第2記録領域に含まれるディスクIDが暗号化されており、さらに、第2記録領域に含まれる暗号化されたディスクIDを用いて、第1記録領域のコンテンツデータを復号化する秘密鍵を作製する鍵作製手段を有する請求項27、28、29、30のいずれか1項に記載の光ディスクの再生装置。

【請求項33】第2再生部は、前記の鍵作製手段により作製された秘密鍵を用いて参照作業、または、第1記録領域のコンテンツデータの解読と復号化を行うことを特徴とする請求項32記載の光ディスクの再生装置。

【請求項34】暗号化データが光ディスクの第2記録領域に記録されており、さらに、第2再生部により再生された暗号化データを復号する第3再生部と、第1記録領域から再生された信号の暗号デコダと、第3再生部と暗号デコダの双方に設けられる第1と第2の相互認証部とを備え、第1と第2の相互認証部が互いに認証し合った場合にのみ第1記録領域の暗号を解除する請求項27、28、29、30のいずれか1項に記載の光ディスクの再生装置。

【請求項35】第2再生部は、光ディスクの再生装置からの出力が禁止されるべき暗号化データを第2記録領域

から再生し、さらに、前記暗号化データと、平文の第2記録領域からの再生データを接続線を通して外部の演算処理装置へ送る送信手段とを備えた請求項27、28、29、30のいずれか1項に記載の光ディスクの再生装置。

【請求項36】ディスク基板上に、情報を記録する記録層を備え、前記の記録層は、コンテンツデータ及びその記録再生のためのデータを記録した第1記録領域と、第1記録領域に記録したコンテンツに関する副次データを半径方向に長いストライプ形状のマークとして記録する第2記録領域とを備える光ディスクからコンテンツの再生を行う再生装置であって、

光スポットにより光ディスクからデータを再生する光学ヘッドと、

光学ヘッドを用いて第1記録領域からデータを再生する第1信号再生部と、

光学ヘッドを用いて第2記録領域からデータを再生する第2信号再生部とからなり、

前記第2信号再生部は、再生データに含まれる記録再生装置からの出力が禁止されるべきデータに基づいて情報信号を作製し、第1信号再生部は、第1記録領域から再生された信号に第2信号再生部により作製された前記情報信号を重畳して出力することを特徴とする光ディスクの再生装置。

【請求項37】さらに、光ディスクの記録再生装置からの出力が禁止されるべきデータを用いて作成された重畳信号を再生する第3再生部と、第1記録領域から再生された信号の暗号デコードと、第3再生部と暗号デコードの双方に設けられる第1と第2の相互認証部とを備え、第1と第2の相互認証部が互いに認証し合った場合にのみ第1記録領域の暗号を解除する請求項36に記載の光ディスクの再生装置。

【請求項38】光ディスクの再生装置からの出力が禁止されるべき暗号化データを少なくとも第2記録領域から再生する手段と、

前記暗号化データと、平文の第2記録領域からの再生データを接続線を通して外部の演算処理装置へ送る送信手段とを備えた請求項36に記載の光ディスクの再生装置。

【請求項39】ディスク基板上に、情報を記録する記録層を少なくとも備え、前記の記録層は、コンテンツデータ及びその記録再生のためのデータを記録した第1記録領域と、第1記録領域に記録したコンテンツに関する副次データを半径方向に長いストライプ形状のマークとして記録する第2記録領域とを備える光ディスクからコンテンツの記録再生を行う記録再生装置であって、第2記録領域に記録された、前記記録再生装置からの出力が禁止されるべきディスク固有の情報を含むデータに基づいて情報信号を作製する作製手段と、前記作製した情報信号を、特定の信号に重畳した信号と

して第1記録領域に記録し、または、第2記録領域に付加する手段とを備えた光ディスクの記録再生装置。

【請求項40】前記の重畳信号は第2記録領域に記録されたディスクIDを用いて作製したウォーターマークである請求項39記載の光ディスクの記録再生装置。

【請求項41】さらに、第2記録領域に記録されたコンテンツデータにウォーターマークを追加するウォーターマーク付加部を備え、前記ウォーターマーク付加部は、前記第2記録領域に記録されたデータを光学ヘッドによって再生し、再生されたデータに基づいて作製された情報信号を、ウォーターマークとして前記コンテンツデータに追加し、前記ウォーターマーク入りデータを第1記録領域に記録することを特徴とする請求項40記載の光ディスクの記録再生装置。

【請求項42】さらに、

第1記録領域からの再生信号を時間軸信号から周波数軸信号に変換して第1変換信号を作成する周波数変換手段と、

前記第1変換信号に、第2記録領域から再生された信号を加算または重畳した混合信号を作成する手段と、前記混合信号を周波数軸信号から時間軸信号に変換して第2変換信号を作成する逆周波数変換手段とを備えた請求項41記載の光ディスクの記録再生装置。

【請求項43】ディスク基板上に、情報を記録する記録層を少なくとも備え、前記記録層は、コンテンツデータの記録再生のための第1記録領域に記録したコンテンツに関する副次データを半径方向に長いストライプ形状のマークとして記録できる第2記録領域とを備える光ディスクにコンテンツを記録する記録装置であって、第2記録領域に記録された、各光ディスクに固有の情報を含むデータに基づいてコンテンツを暗号化する暗号化手段と、暗号化したコンテンツデータを第1記録領域に記録する記録手段とを備えた光ディスクの記録装置。

【請求項44】さらに、入力信号からディスクIDを用いて作製したウォーターマーク情報を再生するウォーターマーク復調手段を備え、ウォーターマーク再生手段により再生した再生結果が特定の値を示した場合には、前記記録手段は、前記ディスクIDに基づいて、前記入力信号を暗号化した信号を光ディスクに記録することを特徴とする請求項43に記載の光ディスク記録装置。

【請求項45】前記ウォーターマーク復調手段は、入力信号を時間軸空間から周波数空間に変換した信号を用いてウォーターマークを復調することを特徴とする請求項44記載の光ディスク記録装置。

【請求項46】ディスク基板上に、情報を記録する記録層を少なくとも備え、前記の記録層は、コンテンツデータ及びその記録再生のためのデータを記録した第1記録領域と、第1記録領域に記録したコンテンツに関する副次データを半径方向に長いストライプ形状のマークとし

て記録する第2記録領域とを備え、コンテンツデータは暗号化して記録されており、副次データにはディスク固有のディスクIDが含まれる光ディスクからコンテンツの再生を行う再生装置であって、

光スポットにより光ディスクからデータを再生する光学ヘッドと、

光学ヘッドを用いて第1記録領域からコンテンツデータを再生する第1信号再生部と、

光学ヘッドを用いて第2記録領域から副次データを再生する第2信号再生部とからなり、

第1信号再生部は、第2信号再生部により再生されたディスクIDを用いてコンテンツデータの暗号を復号する暗号デコードを備える光ディスク再生装置、

【請求項47】前記第2信号再生部はP/E/RZ復調手段を有することを特徴とする請求項46記載の光ディスク再生装置、

【請求項48】前記第2信号再生部は、カットオフ周波数が1、2MHz以上の高域周波数成分抑圧手段を有え、第2記録領域から再生した信号を前記高域周波数成分抑圧手段により高域成分を抑圧した後、副次データを復調することを特徴とする請求項46記載の光ディスク再生装置、

【請求項49】ディスク基板上に、情報を記録する記録層を備え、前記記録層は、コンテンツデータ及びその記録再生のためのデータを記録した第1記録領域と、第1記録領域に記録したコンテンツに関する副次データを半径方向に長いストライプ形状のマークとして記録する第2記録領域とを備える光ディスクを再生する再生装置であって、

第1記録領域からコンテンツデータを再生する第1信号再生部と、

第2記録領域から副次データを再生する第2信号再生部とを備え、

前記第2信号再生部は、カットオフ周波数が1、2MHz以上の高域周波数成分抑圧手段を有し、第2記録領域から再生した信号を前記高域周波数成分抑圧手段により高域成分を抑圧した後、副次データを復調する光ディスク再生装置、

【請求項50】前記副再生手段はP/E/RZ復調手段を有することを特徴とする請求項49記載の光ディスク再生装置、

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、情報の記録、再生、消去が可能な光ディスクその他の情報記録媒体、その記録再生方法及び記録再生装置に関する、

【0002】

【従来の技術】近年、電子計算機や情報処理システムの発達による情報処理量と情報処理速度の急激な増加、及び、音響情報と映像情報のデジタル化に伴い、低価格で

大容量で、しかも高速アクセスが可能な補助記憶装置及びその記録媒体、特に光ディスクが急速に普及している、

【0003】従来の光磁気ディスクの基本構成は、以下のようになっている。すなわち、ディスク基板の上には、誘電体層を介して記録層が形成されている。記録層の上には、中間誘電体層、反射層が順次形成されており、さらにその上にはオーバーコート層が形成されている。情報の記録及び消去は、レーザ光の照射によって記録層の温度を上昇させ磁化を変化させ、また、記録信号の再生は、レーザ光を記録層に照射し、磁気光学効果に基づく偏光面の回転を光の強度変化として検出することによって行われる、

【0004】また、DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-R等の光ディスクの場合には、情報が基板の凹凸のビット、または、相変性材料や有機材料からなる記録層の光学的に異なる2つの状態として形成される。さらに、その上に反射層とオーバーコート層が形成される。情報の再生信号は、レーザ光を照射した時のビットの有無、または、構造変化、化学変化による2つの状態の間による反射光量の差として検出される、

【0005】

【発明が解決しようとする課題】この光ディスクにおいては、複製防止やソフトウェアの不正使用防止等の著作権保護に利用可能な追記情報によるディスク情報の保護管理が要求されている。上記のような光ディスクでは、コントロールデータの記録領域であるTOC (Table of Contents) 領域などにディスク情報を記録することは可能である。しかし、プレビットでディスク情報を記録する場合には、スタンパごとの管理となり、ユーザごとのディスク情報の管理を行うことができないという問題点があった、

【0006】また、磁性膜または可逆的な相変性材料からなる薄膜を用いて情報を記録する場合には、容易に管理情報の変更つまり不正な書き換え（改竄）を行うことが可能である。このため、光ディスクの中のコンテンツの著作権等の保護管理を行うことはできないという問題点があった、

【0007】さらに、不可逆な記録方法により追記情報を記録した場合にも、追記情報を再生し記録再生装置から出力可能な場合には、追記情報の内容の改竄、加工により、主情報の管理が不十分になり、不正を行う可能性があるという問題点があった、

【0008】本発明の目的は、複製防止やソフトの不正使用防止等の著作権保護に利用可能な光ディスクを提供することである。また、本発明の他の目的は、そのような光ディスクの記録方法及び再生方法を提供することである。また、本発明のさらに他の目的は、そのような光ディスクの再生装置、記録装置、記録再生装置を提供することである、

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明に係る光ディスクは、ディスク基板上に、情報を記録する記録層を備えた光ディスクであって、記録層は、コンテンツデータ及びその記録再生のためのデータを記録した第1記録領域と、第1記録領域に記録したコンテンツに関する副次データを半径方向に長いストライプ形状のマークとして記録する第2記録領域とを備える。第2記録領域は、第2記録領域についてのコントロールデータが記録される第1区分と、光ディスクの記録再生装置から外へ出力されることを禁止されないデータが記録される第2区分と、光ディスクの記録再生装置から外へ出力されることを禁止されるべき出力禁止データが記録される場合に設けられ、出力禁止データが記録される第3区分とからなる。第1区分に記録されるコントロールデータは、第2記録領域が第3区分を含むか否かを示す識別信号を含む。第2記録領域に記録されるデータは、たとえば、ディスク円周方向に複数個配置されたマーク列として記録される。この光ディスクによれば、第2記録領域に、複製防止やソフトの不正使用防止等の著作権保護に利用可能なデータを記録できる。

【0010】好ましくは、前記の光ディスクにおいて、第2記録領域はデータを一度書き込むと書き換えることができない領域である。したがって、コンテンツプロバイダなどがデータを書き込めば、ユーザーが書き換えることはできない。好ましくは、前記の光ディスクにおいて、第2記録領域に情報が記録されているか否かを示す識別子が、第1記録領域の記録再生のためのデータの中に記録されている。これにより、光ディスクを短時間で立ち上げることができる。

【0011】好ましくは、前記の光ディスクにおいて、第2記録領域に情報が記録されているか否かを示す識別子が前記の第2記録領域の第1区分に記録されている。これにより、第1区分のデータを再生した時点で、第3区分のデータが出力できるかどうか確実に判断できる。好ましくは、前記の光ディスクにおいて、第2記録領域にデータが追加して記録されているか否かを示す識別子と、第2記録領域に記録されているデータの記憶容量とが前記の第1記録領域の記録再生のためのデータの中に記録されている。これにより、第2記録領域のデータの不正な変更を防止できる。

【0012】好ましくは、前記の第2記録領域の第3区分に、暗号化されたデータが記録されている。これにより第3区分のデータの不正使用をより困難にする。

【0013】好ましくは、前記の第2記録領域に、少なくともディスクごとと異なるディスクIDが記録されている。これにより、ディスクIDと暗号化情報との相関を全く無くした状態で、出力禁止のディスクIDとして第2記録領域に記録しておけば、ディスクIDからの演算により類推することはできなくなる。このため、不正

コピー業者が新たなIDを不正に発行することを防止することができる。

【0014】好ましくは、前記の光ディスクにおいて、第2記録領域がディスク内周部またはディスク外周部の特定部に設けられる。これにより、第2記録領域にアクセスするときに、短時間で光学ヘッドを半径方向に移動できる。好ましくは、前記の光ディスクにおいて、第1記録領域が情報の書き換えが可能な領域を含む。したがって、ユーザーは第1記録領域においてデータの記録と再生ができる。

【0015】好ましくは、前記の光ディスクにおいて、前記の記録層は、第1記録領域が光学的手段により記録が可能である。また、好ましくは、前記の記録層は、第1記録領域が光学的手段により複数回の記録と消去が可能である。また、好ましくは、前記の記録層が、少なくとも光学的に検出可能な2つの状態の間を変化する有機材料からなる。

【0016】好ましくは、前記の光ディスクにおいて、前記の記録層が、少なくとも膜面垂直方向に磁気異方性を有する磁性膜からなる。また、好ましくは、第2記録領域のストライプ部は、ストライプ部の間の部分よりも、膜面垂直方向の磁気異方性が小さい。これにより、光ディスクの記録層の磁化の向きを部分的に変化させることにより記録層への繰り返し記録再生が可能であり、同じ構成の光学ヘッドを用いて追記情報の再生信号を得ることができる。

【0017】好ましくは、前記の光ディスクにおいて、前記の記録層が、積層された複数の磁性膜からなる。これにより、再生方式として磁気的超解像方式を用いると、レーザー光スポットよりも小さい領域での信号の再生が可能となる。

【0018】好ましくは、前記の光ディスクにおいて、前記の記録層が、光学的に検出可能な2つの状態の間を可逆的に変化し得る薄膜からなり、前記第1記録領域からの反射光量と前記第2記録領域からの反射光量とが異なる。好ましくは、前記の記録層は、照射される光の照射条件に対応して結晶相とアモルファス相との間で可逆的に相変化する。また、好ましくは、前記の記録層がGe-Sb-Te合金からなる。

【0019】たとえば、第2記録領域は、アモルファス相からなるストライプ部と、結晶相からなるストライプ部の間の部分とからなる。また、たとえば、第2記録領域は、ストライプ部と、ストライプ部より反射率の高い、ストライプ部の間の部分とからなる。

【0020】好ましくは、前記の光ディスクにおいて、記録層において、反射膜に凹凸ピットを設けることによって第1記録領域にデータが記録され、前記反射膜を部分的に除去することにより第2記録領域にディスク半径方向に長いストライプ形状のマークとしてデータが記録されている。

【0021】また、本発明に係る光ディスクの再生方法は、ディスク基板上に、情報を記録する記録層を少なくとも備え、前記の記録層は、コンテンツデータ及びその記録再生のためのデータを記録した第1記録領域と、第1記録領域に記録したコンテンツに関する副次データを半径方向に長いストライプ形状のマークとして記録する第2記録領域とを備える光ディスクからコンテンツの再生を行う光ディスクの再生方法である。この再生方法において、光ディスクの第1記録領域からコンテンツを再生する前に、第2記録領域からデータを再生し、第2記録領域から再生されたデータに含まれるコントロールデータから、第2記録領域から再生されたデータが、光ディスクの記録再生装置の外へ出力されることを禁止されるべきデータを含むかどうかを判断する。第2記録領域から再生されたデータが出力が禁止されるべきデータを含むと判断する場合、出力が禁止されるべき当該データは、光ディスクを再生している記録再生装置の内部でのみ処理され、したがって、外に出力されない。これにより、出力が禁止されるべきデータを再生出力することが容易にできず、そのデータの内容を改竄することはできない。

【0022】好ましくは、前記の再生方法において、第2記録領域から再生されたデータが出力が禁止されるべきデータを含むと判断する場合、出力が禁止されるべきデータのなかの再生条件にしたがって第1記録領域からの情報の再生を行う。

【0023】好ましくは、前記の再生方法において、第1記録領域において記録再生のためのデータを再生し、再生された記録再生のためのデータから、第2記録領域におけるデータの有無を示す識別子を検出し、この識別子が検出された場合にのみ、第2記録領域からの前記のデータの再生を行う。

【0024】好ましくは、前記の再生方法において、第2記録領域から再生されたデータが出力が禁止されるべきデータを含むと判断する場合、第2記録領域から再生されたデータを用いた参照作業を行い、第1記録領域に記録されたデータの再生に関する制限が参照作業により解除された場合のみ、第1記録領域に記録されたデータの再生信号の解読と復号化による再生を行う。

【0025】好ましくは、前記の再生方法において、第2記録領域から再生されたデータが出力が禁止されるべきデータを含むと判断する場合、出力が禁止されるべきデータに基づいて情報信号を作製し、前記のコンテンツデータに前記の作製情報信号を重ねて出力する。

【0026】また、本発明に係る光ディスクの再生装置は、ディスク基板上に、情報を記録する記録層を少なくとも備え、前記の記録層は、コンテンツデータ及びその記録再生のためのデータを記録した第1記録領域と、第1記録領域に記録したコンテンツに関する副次データを半径方向に長いストライプ形状のマークとして記録する

第2記録領域とを備える光ディスクからコンテンツの再生を行う光ディスクの再生装置である。この再生装置は、光スポットにより光ディスクから情報を再生する光学ヘッドと、光学ヘッドを用いて第1記録領域のデータの再生を行う第1再生部と、光学ヘッドを用いて第2記録領域のデータの再生を行う第2再生部とを備える。第2再生部は、第2記録領域に出力が禁止されるべきデータが記録されているとき、再生信号の中の、出力が禁止されるべきデータを内部でのみ処理する。この光ディスクの再生装置によれば、出力禁止の副次データを容易に識別して外部に出力しない。

【0027】また、好ましくは、前記の再生装置は、第1再生部の再生信号から、光ディスクの第2記録領域に情報が記録されているか否かの識別子を検出する検出手段と、検出手段が前記識別子を検出した場合には、光学ヘッドを第2記録領域に移動させ、第2再生手段により第2記録領域からコントロールデータを再生し、コントロールデータより、出力が禁止されるべきデータを含むか否かを判断する制御手段を備える。

【0028】また、好ましくは、前記の検出手段は、光学ヘッドの1つの受光素子で受光した検出光からの検出信号又は複数の受光素子で受光した検出光からの検出信号の和信号に基づいて前記識別子の検出を行う。これにより、第2記録領域に記録された情報のストライプとディフェクトとを容易に判別できるため、装置の立ち上がり時間を短縮できる。また、異なる再生方式の光ディスクであっても、情報の再生に互換性をもたせることができる。

【0029】また、好ましくは、前記の再生装置は、さらに、前記第2記録領域に記録されたデータから、第1記録領域に記憶されたデータに対する保護モードの設定の有無を検出する検出手段を有する。第1再生部は、検出手段により保護モードが設定されていることが検出された場合には、第2記録領域に記録されたデータを用いた参照作業を行い、第1記録領域の再生に関する制限が参照作業により解除された場合のみ、第1記録領域からのコンテンツデータの解読と復号化による再生を行う。これにより、個人、企業などの管理情報のプロテクトとアクセス権が非常に強化される。したがって、情報の不正な流出を防止するなど、データファイル等の情報を保護できる。

【0030】また、好ましくは、前記の再生装置において、第2記録領域における出力禁止データが、光ディスクごとに異なるディスクIDを含む。したがって、光ディスクごとに異なるディスクIDを用いて参照作業が行われる。

【0031】また、好ましくは、前記の再生装置は、さらに、暗号化されたディスクIDを用いて、第1記録領域のコンテンツデータを復号化する秘密鍵を作製する鍵作製手段を有する。また、好ましくは、第2再生部は、

鍵作製手段により作製された秘密鍵を用いて参照作業を行い、または、第1記録領域のコンテンツデータの解読と復号化を行う。

【0032】また、暗号化データが光ディスクの第2記録領域に記録されており、好ましくは、前記の再生装置は、さらに、第2再生部により再生された暗号化データを復号する第3再生部と、第1記録領域から再生された信号の暗号デコードと、第3再生部と暗号デコードの双方に設けられる第1と第2の相互認証部とを備え、第1と第2の相互認証部が互いに認証し合った場合にのみ第1記録領域の暗号を解除する。これにより、暗号化された主情報を再生し互いに認証し合った場合にのみ暗号を解除する。

【0033】また、好ましくは、第2再生部は、光ディスクの再生装置からの出力が禁止されるべき暗号化データを第2記録領域から再生し、さらに、前記暗号化データと、平文の第2記録領域からの再生データを接続線を通して外部の演算処理装置へ送る送信手段とを備える。

【0034】また、本発明に係る第2の光ディスクの再生装置は、ディスク基板上に、情報を記録する記録層を備え、前記の記録層は、コンテンツデータ及びその記録再生のためのデータを記録した第1記録領域と、第1記録領域に記録したコンテンツに関する副次データを半径方向に長いストライプ形状のマークとして記録する第2記録領域とを備える光ディスクからコンテンツの再生を行う再生装置である。この再生装置は、光スポットにより光ディスクからデータを再生する光学ヘッドと、光学ヘッドを用いて第1記録領域からデータを再生する第1信号再生部と、光学ヘッドを用いて第2記録領域からデータを再生する第2信号再生部とからなる。第2信号再生部は、再生データに含まれる記録再生装置からの出力が禁止されるべきデータに基づいて情報信号を作製し、第1信号再生部は、第1記録領域から再生された信号に第2信号再生部により作製された前記情報信号を重ねて出力する。この再生装置によれば、不正コピーして映像情報等のコンテンツデータのみを取り出すことを防止でき、コンテンツの出所の調査も可能となる。

【0035】また、前記の再生装置は、好ましくは、さらに、光ディスクの記録再生装置からの出力が禁止されるべきデータを用いて作成された重畳信号を再生する第3再生部と、第1記録領域から再生された信号の暗号デコードと、第3再生部と暗号デコードの双方に設けられる第1と第2の相互認証部とを備え、第1と第2の相互認証部が互いに認証し合った場合にのみ第1記録領域の暗号を解除する。これにより、暗号化された主情報を再生し互いに認証し合った場合にのみ暗号を解除する。

【0036】また、前記の再生装置は、好ましくは、さらに、光ディスクの再生装置からの出力が禁止されるべき暗号化データを少なくとも第2記録領域から再生する手段と、前記暗号化データと、平文の第2記録領域から

の再生データを接続線を通して外部の演算処理装置へ送る送信手段とを備える。

【0037】本発明の光ディスクの記録再生装置は、ディスク基板上に、情報を記録する記録層を少なくとも備え、前記の記録層は、コンテンツデータ及びその記録再生のためのデータを記録した第1記録領域と、第1記録領域に記録したコンテンツに関する副次データを半径方向に長いストライプ形状のマークとして記録する第2記録領域とを備える光ディスクからコンテンツの記録再生を行う記録再生装置である。この記録再生装置は、第2記録領域に記録された、前記記録再生装置からの出力が禁止されるべきディスク固有の情報を含むデータに基づいて情報信号を作製する作製手段と、前記作製した情報信号を、特定の信号に重畳した信号として第1記録領域に記録し、または、第2記録領域に付加する手段とを備える。好ましくは、前記の重畳信号はディスクIDを用いて作製したウォーターマークである。ウォーターマークなどの重畳信号は、管理されたノイズを意図的に追加し、完全なコピーを実現できなくするものである。これにより、この記録再生装置によれば、記録したデータからウォーターマークなどを検出することが可能である。また、コンテンツの履歴を明らかにすることができ、不正コピーと不正使用を防止でき、コンテンツの著作権を保護することが可能となる。

【0038】また、前記の記録再生装置は、好ましくは、さらに、第2記録領域に記録されたコンテンツにウォーターマークを追加するウォーターマーク付加部を備え、前記ウォーターマーク付加部は、前記第2記録領域に記録されたデータを光学ヘッドによって再生し、再生されたデータに基づいて作製された情報信号を、ウォーターマークとして前記コンテンツデータに追加し、前記ウォーターマーク入りデータを第1記録領域に記録する。これにより、通常の記録再生システムではコンテンツデータから重畳したデータのみの再生や、または、重畳したデータを除去しての再生はできないため、第2記録領域における情報の排除や改竄は困難であり、不正コピーや不正な使用の防止ができる。この場合はさらに、IDなどの第2記録領域のデータの一部分を出力されないようなコマンド構成と第2記録領域のデータのフォーマットを採用することにより、コンテンツデータに重畳されたウォーターマーク作製パラメータとの相関を無くすることが可能となり、新たにIDなどの不正なウォーターマークの発行による不正なコピーを防止できる。

【0039】また、前記の記録再生装置は、好ましくは、さらに、第1記録領域からの再生信号を時間軸信号から周波数軸信号に変換して第1変換信号を作成する周波数変換手段と、前記第1変換信号に、第2記録領域から再生された信号を加算または重畳した混合信号を作成する手段と、前記混合信号を周波数軸信号から時間軸信号に変換して第2変換信号を作成する逆周波数変換手段

とを備える。この好ましい例によれば、ID信号をスペクトル拡散させることができるので、コンテンツデータの映像信号の劣化を防止することができるとともに、コンテンツデータの再生が容易となる。

【0040】また、本発明に係る記録装置は、ディスク基板上に、情報を記録する記録層を少なくとも備え、前記記録層は、コンテンツデータの記録再生のための第1記録領域に記録したコンテンツに関する副次データを半径方向に長いストライプ形状のマークとして記録できる第2記録領域とを備える光ディスクにコンテンツを記録する記録装置である。この記録装置は、第2記録領域に記録された、各光ディスクに固有の情報を含むデータに基づいてコンテンツを暗号化する暗号化手段と、暗号化したコンテンツデータを第1記録領域に記録する記録手段とを備える。好ましくは、前記の再生装置は、さらに、入力信号からディスクIDを用いて作製したウォーターマーク情報を再生するウォーターマーク復調手段を備え、ウォーターマーク再生手段により再生した再生結果が特定の値を示した場合、前記記録手段は、前記ディスクIDに基づいて、前記入力信号を暗号化した信号を光ディスクに記録する。好ましくは、前記のウォーターマーク復調手段は、入力信号を時間軸空間から周波数空間に変換した信号を用いてウォーターマークを復調する。

【0041】また、本発明に係る再生装置は、ディスク基板上に、情報を記録する記録層を少なくとも備え、前記記録層は、コンテンツデータ及びその記録再生のためのデータを記録した第1記録領域と、第1記録領域に記録したコンテンツに関する副次データを半径方向に長いストライプ形状のマークとして記録する第2記録領域とを備え、コンテンツデータは暗号化して記録されており、副次データにはディスク固有のディスクIDが含まれる光ディスクからコンテンツの再生を行う再生装置である。この再生装置は、光スポットにより光ディスクからデータを再生する光学ヘッドと、光学ヘッドを用いて第1記録領域からコンテンツデータを再生する第1信号再生部と、光学ヘッドを用いて第2記録領域から副次データを再生する第2信号再生部とからなり、第1信号再生部は、第2信号再生部により再生されたディスクIDを用いてコンテンツデータの暗号を復号する暗号デコードを備える。好ましくは、前記の第2信号再生部はPE...RZ復調手段を有する。また、好ましくは、前記の第2信号再生部は、カットオフ周波数が1、2MHz以上の高域周波数成分抑圧手段を有し、第2記録領域から再生した信号を前記高域周波数成分抑圧手段により高域成分を抑圧した後、副次データを復調する。

【0042】また、本発明に係る光ディスク再生装置は、ディスク基板上に、情報を記録する記録層を備え、前記記録層は、コンテンツデータ及びその記録再生のためのデータを記録した第1記録領域と、第1記録領域に

記録したコンテンツに関する副次データを半径方向に長いストライプ形状のマークとして記録する第2記録領域とを備える光ディスクを再生する再生装置である。この再生装置は、第1記録領域からコンテンツデータを再生する第1信号再生部と、第2記録領域から副次データを再生する第2信号再生部とを備える。第2信号再生部は、カットオフ周波数が1、2MHz以上の高域周波数成分抑圧手段を有し、第2記録領域から再生した信号を前記高域周波数成分抑圧手段により高域成分を抑圧した後、副次データを復調する。好ましくは、前記副再生手段はPE...RZ復調手段を有する。

【0043】

【発明の実施の形態】以下、実施の形態を用いて本発明をさらに具体的に説明する。まず、発明の第1の実施の形態である光ディスクの構造について説明する。図1の(a)は本発明の光ディスク100の平面図である。光ディスクは、主情報110を記録する主情報領域と、追記情報101を記録する追記情報領域とからなる。図示しないが、主情報領域には、従来の光ディスクと同様に、リードイン領域とTOC領域が含まれる。記録再生の際には、リードイン領域でフォーカスオンされ、再生可能な状態となると、TOC領域から主情報のコントロールデータ(TOC)103が再生される。主情報のコントロールデータ103はたとえばビット信号として形成されている。追記情報領域は、光ディスクの内周側の特定部に設ける。しかし、外周側の特定部に設けてもよい。追記情報は、主情報についてのコントロールデータ111を含み、一度だけ(不可逆に)書込可能なものとする。追記情報は、たとえば半径方向に長いストライプ形状のマーク(バーコードに似た形状)であり肉眼で見ることができる大きさで形成される。主情報は、ユーザーが記録再生できるデータ(コンテンツ)であり、たとえば映画などの圧縮ビデオ信号である。追記情報は、主情報の記録再生に直接に必要な情報ではなく、追記情報が記録されていなくても主情報記録領域に記録された主情報は記録再生が可能である。追記情報は、シリアル番号などディスク作製時に記録するデータであり、複製防止やソフトウェアの不正使用防止などの著作権保護に利用可能な管理情報が記録できる。さらに、後で説明するように、追記情報の一部は、記録再生装置から外への出力が禁止されるべきデータである。

【0044】図1の(b)に示すように、光ディスク100のTOC領域の中の主情報のコントロールデータ103は、追記情報についてのデータを含む。このデータには、ストライプ有無識別子104、ストライプ記憶容量、追加ストライプ有無識別子105、ストライプ裏面存在有無識別子106がある。ストライプ有無識別子104は、追記情報の有無を示す。光ディスクの再生において、TOCを再生した時点で、ストライプ有無識別子104により、追記情報(ストライプ)101が記録さ

れているか否かが分かり、追記情報101を確実に再生できる。

【0045】追加ストライプ有無識別子105は、追加された追記情報があるか否かを示す。追記ストライプ有無識別子105とストライプ記録容量とにより、新たに、追記情報を追加してディスク保護モードに関するデータの加工や変更をすることを禁止できる。追記ストライプ有無識別子105とストライプ記録容量が記録されているので、1回目のトリミングの追記情報101が既に記録されている場合に、2回目のトリミングの追記情報107をどの容量だけ記録可能かを計算できる。このため、TOCデータによって追記情報の記録装置が第2回目のトリミングを行うとき、どれだけ記録することができるかを判断できる。その結果、360°以上記録しすぎて第1回目のトリミングの追記情報101を破壊してしまうことを防止できる。なお、図1の(a)に示すように、第1回目のトリミングの追記情報101と第2回目のトリミングの追記情報107との間にビット信号1フレーム以上の空白部108を設けることにより、前のトリミングデータを破壊してしまうことを防止できる。

【0046】ストライプ裏面存在識別子106は、光ディスクの裏面に追記情報が記録されているか否かを示す。これを用いると、DVD等の両面型の光ディスクの場合であっても、バーコード状の追記情報101を確実に再生できる。また、DVD-ROMのように、追記情報のストライプが両面ディスクの両方の反射膜を貫通する場合には、追記情報が再生している面と逆の面つまり裏面に記録されているか否かが判別される。裏面に記録されている場合には、光ディスクの裏面の記録層を再生する。

【0047】また、追記回数識別子(図示しない)が記録されている場合には、第1回目の追記情報101と第2回目の追記情報107を識別できるため、追加しての記録も不可能となる。

【0048】次に、本実施形態の追記情報のフォーマット構成を説明する。図2は、追記情報の一方式である光磁気ディスクのMBCA信号の物理フォーマットを示す。図2に示すように、MBCA信号の中に、コントロールデータ111が含まれる。ここで、コントロールデータ111は、4バイトの同期符号として設定する。ここで、最短の記録周期=30 μ m、最大半径=23.5mmに制限すると、追記情報は、フォーマット後の最大容量は188バイト以下に限定される。コントロールデータ111の識別子によって、(A)全てのMBCAデータ113が再生出力可能な場合と、(B)再生時に出力禁止の情報112が含まれたフォーマットとに区別される。すなわち、追記情報(ストライプ信号)の中に含まれるコントロールデータ111により、追記情報の一部が記録再生装置からの出力が禁止された信号112を

含む光ディスクかどうか容易に判別できる。コントロールデータ111のバイト3が“00000000”の場合には、すべての追記情報は記録再生装置から出力再生可能であり、全てのMBCAデータ113が再生される。一方、コントロールデータ111が“00000010”の場合には、追記情報に含まれる188バイトの情報のうち、28バイトの追記情報112が記録再生装置からの出力を禁止される。また、このデータ112は暗号化データとして記録されている。したがって、残りの144バイトの情報113のみが外部に出力できる。後で説明するように、光ディスクの再生装置では、ディスクの記録情報の保護モードの設定を開始する。

【0049】具体的には、光ディスク記録再生装置からの送出が禁止されるデータ112は、ディスクのID情報の一部、ID情報を暗号化した情報の一部、暗号化したID情報を解読するための秘密鍵に関する情報の一部、または、ID情報を基に主情報のスクランブルを解読するための鍵である。ユーザー側では追記情報の一部を再生検出できないため、MBCAデータなどの追記情報の不正な加工や改竄は困難となる。保護モードを設けることにより、個人、企業などの管理情報のプロテクトとアクセス権が非常に強化される。したがって、情報の不正な流出を防止するなど、データファイル等の情報を保護できる。

【0050】以下に、上記のような構成を有する光ディスクの動作について説明する。記録層に磁気光学効果を有する垂直磁化膜を用いた光ディスクの場合、情報の記録及び消去は、レーザ光の照射によって記録層を局部的に補償温度以上の保磁力の小さい温度もしくはキュリー温度付近の温度以上に加熱し、その照射部における記録層の保磁力を低下させて、外部磁界の向きに磁化させることによって行われる(いわゆる「熱磁気記録」によって情報の記録が行われる)。また、その記録信号の再生は、記録時及び消去時のレーザ光よりも小さい強度のレーザ光を記録層に照射し、記録層の記録状態、すなわち磁化の向きに応じて反射光または透過光の偏光面が回転する状況を検光子を用いて光の強度変化として検出することによって行われる。偏光面の回転は、いわゆるカー効果やファラデー効果といった磁気光学効果に基づいて起こる。この場合、逆向きの磁化間の干渉を小さくして高密度記録を行うために、光ディスクの記録層には垂直磁気異方性を有する磁性材料が用いられる。また、記録層の材料としては、レーザ光を照射したときの光吸収による局所的な温度上昇または化学変化を誘起することによって情報を記録できる材料が用いられ、再生時には、記録層の局所的な変化を記録時と強度または波長の異なるレーザ光を照射し、その反射光または透過光によって再生信号の検出が行われる。

【0051】図3の(a)は、本実施形態における光磁気ディスクの構成を示す。ディスク基板131の上に

は、誘電体層132を介して再生磁性膜133、中間遮断膜134、記録磁性膜135からなる3層構造の記録層が形成されている。記録層として、材料または組成の異なる複数の磁性薄膜を交換結合または静磁結合させながら順次積層させることにより、情報再生時の信号レベルを増大させて、再生信号を検出する。記録層の上には、中間誘電体層136、反射層137が順次積層されており、さらにその上にはオーバーコート層138が形成されている。記録層には、追記情報としてBCA部120a、120bがディスク円周方向に複数個記録されている。ここで、BCA (Burst Cutting Area) とは、半径方向に長いストライプ状のマーク（バーコードに似た形状に）を記録した領域のことをいう。

【0052】次に、本実施の形態における光磁気ディスクの製造方法について説明する。まず、ポリカーボネート樹脂を用いた射出成形法によって、トラッキングガイドのための案内溝またはプレヒットが形成されたディスク基板131を作製する。次いで、Arガスと窒素ガスを含む雰囲気中でSiターゲットに反応性スパッタリングを施すことにより、ディスク基板131の上に、SiN膜からなる膜厚80nmの誘電体層132を形成する。記録層は、キュリー温度 T_c1 、補償組成温度 T_{comp1} 、保磁力 H_c1 であるGdFeCo膜からなる再生磁性膜133と、非磁性の誘電体膜であるSiN膜からなる中間遮断膜134と、キュリー温度 T_c2 、保磁力 H_c2 であるTbFeCo膜からなる記録磁性膜135とにより構成されている。誘電体層132の上に、磁性膜133、135はArガス雰囲気中でそれぞれの合金ターゲットにDCスパッタリングを施すことにより作製し、非磁性誘電体膜134はArガスと窒素ガスを含む雰囲気中でSiターゲットに反応性スパッタリングを施すことにより順次積層する。次いで、Arガスと窒素ガスを含む雰囲気中でSiターゲットに反応性スパッタリングを施すことにより、記録層の上に、SiN膜からなる膜厚20nmの中間誘電体層136を形成する。次いで、Arガス雰囲気中でAlTiターゲットにDCスパッタリングを施すことにより、中間誘電体層136の上に、AlTi膜からなる膜厚40nmの反射層137を形成する。最後に、反射層137の上に紫外線硬化樹脂を滴下した後、スピンコーターによって3000rpmの回転数で前記紫外線硬化樹脂を塗布し、紫外線を照射して前記紫外線硬化樹脂を硬化させることにより、反射層137の上に、膜厚8μmのオーバーコート層138を形成する。

【0053】ここで、再生磁性膜133は、膜厚が40nm、キュリー温度 T_c1 が320℃、補償組成温度 T_{comp1} が310℃、室温では膜面内方向に磁気異方性を有する組成に設定されている。また、中間遮断膜134は、膜厚が20nm、非磁性のSiN膜に設定されている。また、記録磁性膜135は、膜厚が50nm、

キュリー温度 T_c3 が280℃、室温での保磁力 H_c3 が18キロエルステッドにそれぞれ設定されている。

【0054】次に、この3層構造の記録層での再生原理について、図4を参照しながら説明する。情報信号の記録ドメイン130は記録磁性膜135に記録される。室温では、再生磁性膜133は膜面内方向に磁気異方性を有しており、しかも記録磁性膜135の磁化の大きさが小さいため、記録磁性膜135からの静磁界は磁化は中間遮断膜134により遮断されたままであり、再生磁性膜133に転写されない。従って、信号再生時に、レーザー光スポット129aの低温部129bでは記録磁性膜135の信号が再生磁性膜133に転写されない。しかし、レーザー光スポット129aの高温部129cでは、再生磁性膜133の温度が補償組成温度近傍まで上昇し、再生磁性膜133の磁化が減少することにより膜面垂直方向の磁化が誘起され、しかも、温度上昇により記録磁性膜135の磁化が大きくなるために、静磁界による磁気結合が働くため、記録磁性膜135の方向に再生磁性膜133の磁化の方向が転写される。このため、情報信号の記録ドメイン130はレーザー光スポット129aの一部である低温部129bがマスクされた状態となる。従って、レーザー光スポット129aの中心部分の高温部129cからのみ記録信号の再生が可能となる。この再生方式は、再生磁性膜133と記録磁性膜135との間に中間遮断膜134を設けることによる静磁界が働く構成であって、しかも、光スポット129aの中心の高温部分のみ記録磁性膜135の信号が再生磁性膜133に転写するので、静磁界方式による「CAD (Center Aperture Detection)」と呼ばれる磁氣的超解像方式であり、この再生方式を用いることにより、レーザー光スポットよりも小さい領域での信号の再生が可能となる。CADとは磁氣的超解像の一方式であり、レーザー光スポットの昇温した温度の高い中心部分からのみ信号を検出する方法を言う。また、それぞれの磁性層の間での交換結合を用い、レーザー光スポットの低温部のみから信号の再生が可能な「FAD」、または、レーザー光スポットの高温部のみから信号の再生が可能な「RAD」と呼ばれる磁氣的超解像方式を用いた場合であっても、同様の再生が可能となる。

【0055】次に、この光磁気ディスクにおける追記情報の記録について、図5を参照しながら説明する。図5の(a)は本発明の実施の形態における追記情報のレーザー記録装置を示し、(b)はこの記録装置の光学構成を示す。追記情報はDVD用ディスクの記録再生装置と共用にするため、追記情報の記録方式としてRZ (Return to Zero) 記録が用いられ、記録信号のフォーマットも互換性のある技術内容としている。

【0056】まず、着磁機(図示しない)を用いて光磁気ディスク140の記録層の磁化の向きを一方向に揃える。記録層の記録磁性膜135は、18キロエルステッド

ドの保磁力を有する垂直磁化膜であるため、着磁機の電磁石の磁界の強さを20キログaussに設定し、光磁気ディスク140を通過させることにより、記録層の磁化の向きを一方向に揃えることができる。シリアル番号発生部408により発生されるディスクID(追記情報)は、入力部409に入力され、ディスクIDは暗号エンコーダ430により暗号化され、次に、BCCエンコーダ407で符号化される。次に、PE-RZ変調部410において変調クロックに対応して変調され、レーザ発光回路411に送られる。次いで、(b)の集光部414に示すように、YAGレーザなどの高出力レーザ412とシリンドリカルレンズ417のような一方収束レンズを用いて、半径方向に長い長方形のストライプ形状のレーザ光を光磁気ディスク140の記録層の上に収束させ、BCA部120a、120b(図3の(a)参照)をディスク円周方向に複数回記録する。記録した信号から、BCAリーダ(図示しない)を用いてBCA部120a、120bを検出し、PE(フェーズエンコード)復調して記録データと比較し、記録データと一致すれば、追記情報の記録を完了する。なお、この光磁気ディスクの場合には、反射率の変動幅が10%以下となるため、フォーカス制御等には全く影響がない。

【0057】次に、追記情報のBCA信号の再生原理について説明する。図6は、図3の(a)に示すBCA部120aと非BCA部120cの膜面に垂直な方向でのカーヒステリシスループを示す。ストライプ形状に熱処理されているBCA部120aのカー回転角及び垂直磁気異方性は大幅に劣化していることが分かる。このように、BCA部120aはレーザ光の照射によって熱処理されているため垂直磁気異方性が低い(面内方向の磁気異方性が支配的である)ために、膜面垂直方向での残留磁化が無くなっているため、光磁気記録を行うことができなくなり、検出信号は出力されない。しかし、記録層のBCA部以外の部分(非BCA部120c)に照射された場合には、その部分は膜面に垂直な一方向に磁化されているために、反射光の偏光面が回転し、2分割したフォトディテクタ(PD)の差動信号が出力され、この結果、図3の(b)に示すような、偏光面の回転による差動信号による追記情報の再生波形が得られる。以上のように、光磁気記録再生用の光学ヘッドを用いて、BCA再生信号から迅速にBCA部の追記情報の信号を検出できる。

【0058】実際に、光磁気ディスクの場合のBCA記録の記録パワーは、図5に示すような構成の、松下電器産業(株)製のBCAトリミング装置(BCA記録装置(YAGレーザ50Wランプ励起CWQパルス記録))を用いて、光磁気ディスクの光投入面側からBCA信号を記録できる。

【0059】次に、光磁気ディスクの記録再生装置について、図7と図8を参照しながら説明する。なお、DV

D-ROMまたはDVD-RAM、DVD-Rなどの光ディスクの場合には、図8に示すような光学構成の光学ヘッドとは構成及び再生信号の検出方法が異なるものの、図7に示すように、光ディスクの再生装置の基本構成と基本動作は共通である。

【0060】図8は、光磁気ディスクの記録再生装置の光学構成を示す。光学ヘッド155において、パルス発生レーザ駆動回路154により駆動されるレーザ光源141から射出された直線偏光のレーザビームは、コリメートレンズ142で変換されて平行光のレーザビームとなる。このレーザビームは、P偏光のみが偏光ビームスプリッタ143を通過し、対物レンズ144で光磁気ディスク140上に集光されて光磁気ディスク140の記録層に照射される。このとき、通常の記録データの情報(主情報)は、垂直磁化膜の磁化の方向(上向きと下向き)を部分的に変化させることによって記録されており、光磁気ディスク140からの反射光(又は透過光)は、磁気光学効果による磁化状態に応じた偏光面の回転として変化する。このように偏光面の回転した反射光は、偏光ビームスプリッタ143で反射された後、ハーフミラー146によって信号再生方向とフォーカス・トラッキング制御方向とに分離される。信号再生方向に分離された光は、 $\lambda/4$ 板147によって偏光面が45°回転された後、偏光ビームスプリッタ148によってP偏光成分とS偏光成分それぞれに進行方向が分離される。2方向に分離された光は、受光素子149、150によってそれぞれの光量として検出される。そして、偏光面の回転の変化は、2つの受光素子149、150によって検出された光量の差動信号として検出され、この差動信号によってデータ情報の再生信号が得られる。また、ハーフミラー146によって分離されたフォーカス・トラッキング制御方向の光は、フォーカス・トラッキング受光部153により対物レンズ144のフォーカス制御とトラッキング制御に利用される。なお、磁気ヘッド151は、磁気ヘッド駆動回路152により駆動される。

【0061】光磁気ディスクの追記情報であるBCA領域は、主情報と同様の再生方式を用いて検出される。熱処理されているBCA部120a、120b(図3の(a))は、垂直磁気異方性が大幅に劣化している(図6のヒステリシスループ120a)。記録層の作製時または信号の再生時に垂直磁化膜の磁化の向きを一方向に揃えているので、垂直磁気異方性の大きい熱処理されていない非BCA部120c、120dに入射したレーザビームは、その偏光面が磁化の向きに応じて一方向に90°だけ回転して反射される。これに対し、熱処理され、垂直磁気異方性が大幅に劣化しているBCA部120a、120bでは、カー回転角が非常に小さくなっているため、入射したレーザビームは、その偏光面がほとんど回転せずに反射される。

【0062】ここで、図7の光磁気ディスクの記録再生装置を用いて、BCA領域の再生時に垂直磁化膜の磁化の向きを一方方向に揃える方法としては、光磁気ディスク140の記録層の記録磁性膜135がキュリー温度以上となるように、4mW以上のレーザ光を照射しながら、磁気ヘッド151によって200エルステッド以上の一定の磁界を光磁気ディスク140に印加することにより可能である。この結果、BCA領域の追記情報は、記録層の偏方向方向の変化として主情報と同じ差動信号で検出することができる。

【0063】また、本実施の形態においては、差動信号によって追記情報を検出しているが、この再生方式を用いれば、偏光を伴わない光量変動成分をほぼキャンセルすることができるので、光量変動によるノイズを低減する上で有効である。

【0064】図9の(a)と(b)は、それぞれ記録電流8Aで実際に追記情報を検出した場合の再生波形を示す。ここに、(a)は差動信号の波形写真であり、

(b)は、加算信号の波形写真である。(a)に示すように、差動信号では十分な振幅比の識別情報のパルス波形が検出されていることが分かる。このとき、記録層は磁気特性のみの変化であり、記録層の一部が結晶化した場合であっても、平均屈折率の変化は5%以下であるため、光磁気ディスクからの反射光量の変動は10%以下となる。従って、反射光量の変化に伴う再生波形の変動は非常に小さい。この時、レーザ光の記録電流を8~9Aに設定することにより、図9の(a)と(b)に示す再生波形が得られ、偏光顕微鏡にのみBCA像が観察され、光学顕微鏡では観察できない。

【0065】なお、本実施の形態においては、記録層の記録磁性膜135の磁化の向きを一方方向に揃えた後(着磁した後)に、追記情報としてのBCA信号を記録する方法や、または、記録再生装置を用いてBCA信号を記録したディスクにレーザ光を照射しながら一方方向の磁界を印加する方法を説明している。しかし、ストロボ光等を照射して記録層の温度を上昇させながら、記録層の垂直磁化膜の磁化の向きを一方方向に揃えることも可能である。

【0066】また、この光磁気ディスクの記録層35は、室温では18キロエルステッドの保磁力を有する。しかし、ストロボ光、レーザ光等を照射して100℃以上に昇温させると、保磁力は6キロエルステッド以下となるため、室温で着磁する場合の磁界よりも小さい磁界である8キロエルステッド以上の磁界を印加することによって記録層の磁化の向きを一方方向に揃えることができる。

【0067】また、この光磁気ディスクにおける記録層は、再生磁性膜133、中間遮断膜134、記録磁性膜135からなる3層構造であるが、少なくとも記録磁性膜135の熱処理を施した部分の膜面に垂直な方向の磁

気異方性を著しく低下させ、ほぼ面内方向の磁気異方性が支配的な特性とすることにより、追記情報を記録できる。

【0068】また、再生磁性膜133、記録磁性膜135のうち少なくとも1つの磁性膜の垂直磁気異方性または再生磁性膜133、中間遮断膜134、記録磁性膜135のすべての磁性膜の垂直磁気異方性を劣化させた場合であっても、同様の効果が得られる。

【0069】また、記録層を構成する磁性膜のキュリー温度及び保磁力などは、組成の選択及び垂直磁気異方性の大きさの異なる各種元素の添加により、比較的容易に変化できるので、光磁気ディスクに要求される記録再生条件に応じて、光磁気ディスクの記録層の構成、作製条件と追記情報の記録条件を最適に設定できる。

【0070】なお、この光磁気ディスクにおいては、ディスク基板131としてポリカーボネート樹脂、誘電体層132、136としてSiN膜、磁性膜としてGdFeCo膜、TbFe膜、TbFeCo膜がそれぞれ用いられている。しかし、ディスク基板131としてはガラスまたはポリオレフィン、PMMA等のプラスチックを用いることができる。誘電体層132、136としてはAlN等の他の窒化物の膜、またはTaO₃等の酸化物の膜、またはZnS等のカルコゲン化合物の膜、または、それら2種類以上を用いた混合物の膜を用いることができる。磁性膜としては材料または組成の異なる希土類金属-遷移金属系フェリ磁性膜、またはMnBi、PtCoなどの垂直磁気異方性を有する磁性材料を用いることができる。記録層の構成も、一層のみの構成でもよく、また、さらに多層の構成であってもよい。

【0071】ここで、追記情報を用いた再生方法の手順について、図10と図11のフローチャートを用いて説明する。ディスクが挿入される(ステップ302)と、まず、フォーカスとトラッキングが設定され(ステップ301a)、正常なディスクではリードイン領域でフォーカスオンされ、再生可能な状態となり(ステップ301b)、TOC(Control Data)が再生される(ステップ301c)。ここでリードイン領域またはTOCが再生されない場合にはエラーとなって停止する。

【0072】図1に示すように、主情報のTOC領域103のTOCの中にストライプ有無識別子104がビット信号で記録されているので、TOCを再生した時点で、追記情報(ストライプ)が記録されているか否かが分かる。そこで、まず、ストライプ有無識別子104が0か1かが判別される(ステップ301d)。ストライプ有無識別子104が0の場合には、光学ヘッドが光ディスクの外周部に移動し、回転位相制御に切り替えて通常の主情報のデータ領域110のデータが再生が行われる(ステップ303)。

【0073】なお、追記情報の存在の有無を示す主情報の識別子は、光学ヘッドの少なくとも1つの受光素子で

受光した検出光からの検出信号又は複数の受光素子で受光した検出光からの検出信号の和信号に基づいて検出される。前記識別子の検出を行い、前記追記情報の存在を確認した場合に、必要に応じて前記追記情報が記録された前記光ディスクの特定部に前記光ヘッドを移動させる。この構成によれば、追記情報のストライプとディフュクト等とを容易に判別することができる。このため、装置の立ち上がり時間を短縮でき、異なる再生方式の光ディスクであっても、追記情報の再生に互換性をもたせることができる。

【0074】ストライプ有無識別子104が1の場合、次に、DVD-ROMのように両面タイプのディスクでは、ストライプが再生している面と逆の面、つまり裏面に記録されているか否か(裏面存在識別子106が1か0か)が判別される(ステップ301e)。裏面存在識別子106が1の場合には、光ディスクの裏面の記録層を再生する(ステップ301p)。なお、単軌構造の光磁気ディスクの場合には、裏面識別子106は常に0である。また、再生装置によっては、自動的に光ディスクの裏面を再生することができない場合には、「裏面再生指示」を出力して表示する。ステップ301d、301eで再生中の面にストライプが記録されていることが判断された場合には、光学ヘッドが光ディスクの内周部のストライプの領域101に移動し、回転速度制御に切り替え、CAV回転させてストライプのTOC領域の信号111を再生する(ステップ301f)。

【0075】ここで、ストライプ101のTOC領域の信号111の再生により、ストライプ信号の中に記録再生装置からの出力が禁止されるべき領域112が存在しない場合には(ステップ301g)、ストライプの信号113を再生する(ステップ304a)。次にストライプの信号113の再生が完了したか否かを判別され(ステップ304b)、ストライプの信号113の再生が完了している場合には、光学ヘッドが光ディスクの外周部に移動し、再び回転位相制御に切り替えて通常のCLV再生が行われ、ストライプの信号113が付加されたビット信号または主情報のデータが再生される(ステップ304c)。

【0076】ストライプのTOC領域の信号111の再生により、ストライプ信号の中に記録再生装置からの出力が禁止されている情報信号112が存在する場合には(ステップ301gでYES)、ディスクの記録情報の保護モードの設定を開始する。まず、保護モードのコマンドを設定し、残りの追記情報112、113の再生を行う(ステップ301h)。ここで、設定可能なコマンド以外の保護モードが光ディスクに設定されている場合には、エラーとなってディスクの再生が停止する。

【0077】保護モードのコマンドが設定され、ストライプの追記信号112、113の再生が完了すると(ステップ301i)、暗号化されたメディアIDから秘密

鍵の検出が行われる(ステップ301j)。ここで、前記メディアIDは暗号化または情報を変調して記録してある信号であり、記録再生装置からの出力が禁止されている情報112であるため、ディスクの再生時にユーザー側で再生することはできない。次に、前記秘密鍵またはそれを利用して作製した情報信号を用いて、保護されているデータファイルの再生コマンドを設定する(ステップ301k)。ここで、設定可能なコマンド以外の保護モードのデータファイルに設定されている場合には保護ファイルの再生モードに入ることはできない。保護されているデータファイルの再生コマンドが設定されると、保護ファイルのデコードを開始する(ステップ301l)。保護ファイルのデコードが完了しない場合には、再度秘密鍵の情報の確認(ステップ301k)から繰り返す。ここで、一定回数以上保護ファイルの再生コマンドを設定できない場合には、エラーとしてディスクの再生が停止する(ステップ301m)。デコードが完了すると、ファイルを閉じ、保護モードが解除され(ステップ301n)、保護ファイル以外の主情報のデータが再生可能な状態となる。

【0078】保護ファイルのデコードが完了しない場合にも(ステップ301mでNO)、再度データの再生コマンドの設定(301k)から繰り返す。ここで、所定回数以上再生コマンドが設定されない場合にも、ディスクの再生は終了する。

【0079】ストライプ101の再生が完了し、保護モードが解除された場合には(ステップ301n)、光学ヘッドが光ディスクの外周部に移動し(ステップ303)、再び回転位相制御に切り替えられ、通常のビット信号のデータと主情報の信号のデータの再生が行われる。

【0080】このように、TOC等のビット領域にストライプ有無識別子104が記録されていることにより、ストライプ101を確実に再生することができる。また、ストライプ信号の中に含まれるコントロールデータ111により、ストライプの追記情報の一部が記録再生装置からの出力が禁止された信号112を含む光ディスクかどうか容易に判別できる。

【0081】次に、図12に示す光ディスク記録再生装置とパーソナルコンピュータとからなるシステムについてさらに具体的に説明する。光ディスク記録再生装置320は、光ディスク140の情報をSCSIなどのインターフェース321を介してパーソナルコンピュータ322に送る。情報は、コンピュータ内のCPU323で処理され、また、メモリ領域324に情報が保管される。また、インターフェースとしては、SCSIを用いて説明するが、ATAPI、I394、USBなど、主情報の信号と合わせて追記情報を伝送出力できる構成であればよい。

【0082】ここで、従来の構成の光ディスクでは、主

情報の再生情報の利用、加工、複写などが可能かどうかを判断するために、BCA信号などの追記情報も合わせて再生し、主情報の処理に利用していた。しかし、追記情報の内容をすべて再生し、コンピュータ上に出力できるため、ID情報などが暗号化されていたとしても、解読される可能性があった。本実施形態では、追記情報の一部に出力が禁止され、ドライブ内でのみ利用されている情報を含むことがあるので、その場合の再生処理について説明する。

【0083】図13は、本実施形態の光ディスクにおける追記情報であるMBCA信号の再生方法のフローチャートである。まず最初に、MBCA信号の再生のため、コンピュータ322からインターフェース321を介してMBCA再生コマンドを入力する(ステップ311a)。すると、再生コマンドを受け取ると、光ディスク記録再生装置320は、MBCA信号を読み取り(ステップ311b)、光ディスク記録再生装置320のメモリに格納しておく。

【0084】次に、図2に示すようなフォーマット構成のMBCA信号の場合には、MBCAのコントロールデータのバイト3をまず最初に再生する(ステップ311c)。バイト3の内容が00hである場合には、MBCAデータをすべて送出するため(ステップ311d)、インターフェース321の接続を通してコンピュータ322上に出力され(ステップ311h)、従来と同様にパーソナルコンピュータ322でMBCA信号の内容をすべて確認できる。

【0085】しかし、バイト3の内容が02hである場合には、MBCAデータをすべて送出することができないため、MBCAデータを送出可能なデータと光ディスク記録再生装置からの送出を禁止されているデータとに分割される(ステップ311e)。そして、MBCAデータのなかの送出可能なデータのみを記録再生装置から送出し(ステップ311f)、インターフェース321の接続を通してコンピュータ322上に出力される(ステップ311h)。

【0086】一方、MBCAデータのなかの光ディスク記録再生装置からの送出を禁止されているデータについては、光ディスク記録再生装置内では再生されるものの(ステップ311g)、装置の外には出力されないため、光ディスクドライブ内でのみ利用される(ステップ311i)。したがって、コンピュータ322上ではMBCA信号のすべての内容を確認できないため、ID情報などのディスク固有の追記情報の解読は不可能となる。このため、主情報として記録されているコンテンツの保護はより強力になる。このように、ストライプの追記情報の一部に記録再生装置からの出力が禁止された信号112を含む光ディスクの場合には、ディスクIDまたは秘密鍵に関するストライプ情報112をユーザ側で再生することは不可能であり、非常に強力に主情報を保

護された光ディスクとその記録再生方法が実現できる。

【0087】上記の再生手順で光ディスクの再生を行うが、復調動作については、図7の光ディスクの記録再生装置を用いて簡単に説明する。追記情報のBCA信号が記録された光ディスク140aでは、主情報のコントロールデータ103に、BCAが存在するか否かを示すストライプ有無識別子104(図1参照)が記録されている。ROMディスク10のように両面タイプの場合には、信号面10aが中にくるように2枚の透明基板が貼り合わされた構成となっており、記録層10aが1層の場合と記録層10a、10bの2層の場合とがある。記録層が2層の場合には、光学ヘッド155に近い第1の記録層10aのコントロールデータに、BCAが存在するか否かを示すストライプ有無識別子104が記録されている。この場合、BCAは第2の記録層10bに存在するので、まず、第1の記録層10aに焦点を合わせ、第2記録層10bの最内周に存在するコントロールデータの半径位置に光学ヘッド155を移動させる。コントロールデータは主情報であるため、第1復調部528でEFM又は8-15又は8-16変調されている。このコントロールデータの中のストライプ裏面存在識別子106が「1」の場合にのみ、1層、2層部切換部597で、焦点を第2の記録層10bに合わせてBCAを再生する。

【0088】光ディスク140から光学ヘッド155により読み取られ、周波数分離手段534により分離された主情報の光再生信号(高周波信号)は、第1レベルスライサ590を用い、一般的な第1スライスレベル515でスライスすると、デジタル信号に変換される。この信号は、第1復調部528におけるEFM復調部525又は8-15変調復調部526又は8-16変調復調部527で復調され、ECCデコード536で復号されて、さらに、暗号デコード534a、MPEGデコード261、ウォークマーク再生照会部262で必要な処理をされて出力される。このように、第1復調部528で主情報が復調再生される。この主情報の中のコントロールデータを再生し、ストライプ有無識別子104が「1」の場合にのみBCAを読みに行く。ストライプ裏面存在識別子106が「1」の場合、CPU523は1層、2層部切換部597に指示を出し、焦点調節部598を駆動して、第1の記録層10aから第2の記録層10bへ焦点を切り替える。同時に、追記情報の記録領域101の半径位置(DVD規格の場合には、コントロールデータの内周側の22、3mmから23、5mmの間に記録されているBCA)に光学ヘッド155を移動させて、BCAを読み取る。

【0089】BCA領域では、図1の(c)の(4)の「再生信号」に示すようなエンベロープが部分的に欠落した信号が再生される。光再生信号のうちの低周波信号は、第2レベルスライサ529において第1スライス

レベル515よりも低い光量の第2スライスレベル516を設定することにより、BCAの偏光面の回転が無いBCA部、または、反射層が欠落したBCA部が検出され、デジタル信号が再生される。この信号は、第2復調部530のPE-RZ復調部530aで復調され、ECCデコーダ530bでECCデコードがされて、BCA出力部550を通して、追記情報であるBCAデータとして出力される。このように、第2復調部530で追記情報であるBCAデータが復調再生される。

【0090】しかし、本実施形態の光磁気ディスクでは、追記情報のコントロールデータ111により出力が禁止されるべき場合には、出力を禁止された追記情報112は、BCA出力部550を通して出力されないため、残りの再生可能な追記情報113の再生信号のみ、記録再生装置の外に出力される。

【0091】ここで、光ディスク記録再生装置でのMBCA信号の復調出力回路の動作について説明する。図14に示すように、MBCAの再生信号は、第2復調部530でPE-RZ復調をして再生され(ステップ314a)、ECCデコーダ530bでECCエラー訂正がされる(ステップ314b)。そして、第2復調部530に記憶しておかれる(ステップ314c)。ここで、MBCAのコントロールデータ111により、MBCA信号の記憶されている情報のアドレスカウンタを設定する(ステップ314d)。具体的には、コントロールデータ111のバイト3が00hの場合には、読み出しのカウンタが4に設定され、バイト3が02hの場合、読み出しのカウンタが32に設定される。そして、設定されたカウンタ以降のアドレスのMBCA情報を再生し、BCA出力部550からインターフェースを介して映像情報とともに出力される。この結果、追記情報であるMBCAの一部のデータは記録再生装置から出力されずに、ドライブ内でのみ利用が可能となる。また、読み出しカウンタのアドレスの位置は、再生コマンドを異なったアドレスに設定することにより、任意に拡張できる。

【0092】図15の(a)は、本発明の第2の実施の形態における相変化型の光ディスクの構成を示す断面図である。ディスク基板311の上には、誘電体層312を介して結晶相とアモルファス相との間を可逆的に変化し得る相変化材料からなる記録層313が形成されている。これにより、結晶相とアモルファス相との間の、原子レベルでの可逆的な構造変化に基づく光学的な特性の違いを利用して情報を記録できると共に、特定の波長に対する反射光量または透過光量の差として情報を再生することができる。また、この場合には、追記情報の記録された領域では、照射される光の2つの状態の相の間での反射光量の差が10%以上であるのが好ましい。この好ましい例によれば、追記情報である第2記録領域の再生信号を確実に得ることができ、再生情報の検出が容易

となる。記録層313のBCA領域には、BCA部310a、310bがディスク円周方向に複数個記録されている。記録層313の上には、中間誘電体層314、反射層315が順次積層されており、さらにその上にはオーバーコート層316が形成されている。そして、第1の光ディスクのみオーバーコート層316を有する2枚のディスクが接着層317によって貼り合わされている。なお、同じ構成の2枚の光ディスクがホットメルト法によって貼り合わされた構成であってもよい。上記のような光学的に検出可能な2つの状態の間を可逆的に変化し得る薄膜からなる記録層を備えた光ディスクは、高密度で書き換えが可能な可換媒体としてDVD-RAM等に応用される。

【0093】また、上述の光ディスクは2枚のディスクを貼り合わせたものであるが、図15の(c)は、1枚のディスクのみからなる相変化型の光ディスクの構成を示す。厚さ100nmの誘電体層132と厚さ10nmの中間誘電体層136の中間に厚さ10nmの相変化型の記録層160が形成されている点と異なるが、他は同じ構造をもつ。また、DVD-RAMやDVD-RWの場合は2枚の貼り合せのディスクなので、基板131aと接着層138aが追加される。

【0094】照射される光の照射条件に対応し記録層が結晶相とアモルファス相との間で可逆的に相変化する光ディスクにおいて、BCA部の形成について説明すると、たとえば、第2記録領域において、バーコード状パターンのバーコード部をアモルファス相で形成し、バーコードの間を結晶相で形成できる。また、たとえば、記録材料層を基板上に形成することにより、アモルファス相で低反射率の記録層を形成した後、第2記録領域のバーコード間に相当する部分にレーザーを照射し、高反射率の記録層を形成することにより、バーコード状パターンを形成する。

【0095】なお、上記の光ディスクでは、GeSnTe合金の相変化材料を用いたが、有機材料、またはその他の相変化材料、構造変化する材料を用いても、2つの状態の間で光学的に変化する材料であれば良い。

【0096】また、DVD-ROMなどの光ディスク(図示しない)では、反射膜の凹凸のビットなどにより主情報が第1記録領域に記録され、また、ディスクごとに異なる追記情報またはその暗号化された出力禁止の追記情報が第2記録領域に記録される。ディスクIDと暗号化情報との相関をまったく無くした状態で、出力禁止のディスクIDを追記情報に記録しておけば、ディスクIDからの演算により類推できなくなる。このため、不正コピー業者が新たなディスクIDを不正に発行することを防止できる。反射膜の凹凸のビットなどにより主情報が第1記録領域に記録される場合は、反射膜を部分的に除去することにより追記情報が記録できる。

【0097】次に、この光ディスクの製造方法について

説明する。まず、ポリカーボネート樹脂を用いた射出成形法によって、トラッキングガイドのための案内溝またはプレビットが形成されたディスク基板311を作製する。次いで、Arガス雰囲気中で $ZnSSiO_2$ ターゲットに高周波(RF)スパッタリングを施すことにより、ディスク基板311の上に、 $ZnSSiO_2$ 膜からなる膜厚80nmの誘電体層312を形成する。次いで、Arガス雰囲気中でGeSbTe合金ターゲットにRFスパッタリングを施すことにより、誘電体層312の上に、GeSbTe合金からなる膜厚10nmの記録層313を形成する。次いで、Arガス雰囲気中で $ZnSSiO_2$ ターゲットにRFスパッタリングを施すことにより、記録層313の上に、 $ZnSSiO_2$ 膜からなる膜厚10nmの中間誘電体層314を形成する。次いで、Arガス雰囲気中でAlCrターゲットにDCスパッタリングを施すことにより、中間誘電体層314の上に、AlCr膜からなる膜厚40nmの反射層315を形成する。次いで、反射層315の上に紫外線硬化樹脂を滴下した後、スピンドクターによって3500rpmの回転数で前記紫外線硬化樹脂を塗布し、紫外線を照射して前記紫外線硬化樹脂を硬化させることにより、反射層315の上に、膜厚5 μ mのオーバーコート層316を形成する。これにより、第1の光ディスクが得られる。一方、オーバーコート層を形成することなく第2の光ディスクを作製する。最後に、ホットメルト法により、接着剤を硬化させて接着層317を形成し、第1の光ディスクと第2の光ディスクとを貼り合わせる。

【0098】ここで、Ge-Sb-Te合金からなる記録層313への情報の記録は、微小スポットに絞り込んだレーザー光を照射することにより、照射部に局部的な変化が生じること、すなわち結晶相とアモルファス相との間の原子レベルでの可逆的な構造変化に基づく光学的な特性の違いが生じることを利用して行われる。また、記録された情報は、特定の波長に対する反射光量または透過光量の差を検出することによって再生される。

【0099】次に、DVD-RAMのような相変化型光ディスクへのBCA記憶を説明する。まず、図15の(c)に示す記録膜は、膜形成時にはアズデボット状態と呼ばれるアモルファス状態になっている。この状態は、膜の光学設計にもよるが、通常は低い反射率を示す。この種の相変化型光ディスクは、レーザー照射により順解させると結晶化し、高い反射率となる。現実には、製膜工程後の光ディスクにレーザーを全面に照射し、結晶化させ、高い反射率にした状態で光ディスクを出荷する。この工程をイニシャライズ工程という。高い反射率の方がアドレスやトラック等の記録に必須の情報を読み取り易いからである。

【0100】相変化型光ディスクのBCA記録には2つの方法がある。1つ目の方法は光磁気記録媒体同様、YAGレーザーや高出力半導体レーザーで、結晶相になっ

ている領域にレーザーをあてる方法である。レーザー照射部は温度上昇により、反射率の高い結晶相から反射率の低いアモルファス相に変化する。レーザーパワーをさらに強くすると、記録層または反射層の一部が融解または昇華により移動するので、レーザー照射部分の反射率が非照射部に比べて低くなる。こうして、反射率の高い部分と低い部分が形成されるので、DVDドライブの光ヘッドにより、図1の(c)の(4)に示すようなBCA再生信号が再生される。

【0101】2つ目の方法について説明すると、相変化型ディスクにおいては、製造時、記録層をスパッタリング等により、形成した場合アズデボット状態と呼ばれるアモルファス状態であり、低反射率である。図1の(c)の(7)に示すような反転記録信号を与えることにより、BCAのストライプ部は、レーザーが照射されず、アモルファス状態つまり低反射率のまま残る。一方、非BCAストライプ部は、レーザーが照射されるため結晶状態となり、高反射率となるため、図1の(c)の(4)に示すようにBCAストライプ部のみが、信号レベルが低下した再生信号が得られる。第2の方法では、図1の(c)の(7)に示すように、イニシャライズ工程においてレーザー照射をON、OFFするだけでBCAが記録できるので、工程が単純化する。

【0102】ここで、BCA信号の再生できるような許容範囲について述べる。図16は、BCAの再生回路の構成を示す。BCAはエンボスビットの上に重畳記録する。このため、光ヘッドからの再生信号は、図17の(1)に示すように、エンボスビットによる高域ノイズが乗っている。このノイズは、カットオフ周波数 f_c が1、2MHzのLPF161により高域ノイズ成分が除去されて、アンプ162により反転増幅される。この信号は $f_c=14$ KHzのHPF163により偏芯に伴う低域のノイズを除去され、時定数320マイクロ秒のピークホールド回路により、BCAのピーク値の平均出力を約半分にした第2スライスレベルが作成される。コンパレータ165においては、この第2スライスレベル(2)と、BCAの再生信号の運転信号(3)が比較され、(4)に示すようなバイナリーデータが出力される。こうしてBCA信号が再生される。

【0103】ここで、LPF161のカットオフ周波数 f_c を1、2MHzにした根拠を述べる。図18は、相変化型のDVD-RAMディスクにBCAを記録した時の変調ノイズを示す。IBM_{max}は図17の(1)の信号のLPF変換後のBCAストライプマーク部の信号の最大値つまりワースト値を示す。IBS_{min}は、非BCA部の信号の最小値つまり、ワースト値を示す。再生時のスライスマージンは20%以上必要のため、 IBM_{max}/IBS_{min} が0、8以下でない再生装置でBCAを復調できない。図18は、LPFの f_c を変化させて、 IBM_{max}/IBS_{min} の値を実測した結果である。

f_c が1.2MHz以上にすることにより、0.8以下になることが判る。このように再生装置のLPFの f_c を1.2MHz以上にすることとディスクのBCMの $1/BS_{max}/1/BS_{min}$ を0.8以下にすることにより、BCAが安定して再生できるという効果がある。

【0104】本実施の形態における追記情報の記録方法は、第1の実施の形態の場合とほぼ同様である。すなわち、YAGレーザ等の高出力レーザとシリンドリカルレンズのような一方収束レンズを用いて、長方形のストライプ形状のレーザ光を記録層313の上に収束させ、BCA部310をディスク円周方向に複数個記録する。本実施の形態の光ディスクは、記録層313に主情報記録時よりも高出力のレーザ光が照射されると、相転移による過大な結晶化による構造変化が生じる。このため、非可逆的にBCA部310a、bを記録することが可能となり、さらに高出力が照射されると記録層313が除去される。このように、BCA部310a、bは、結晶相の非可逆な状態として記録されるのが好ましい。そして、このようにしてBCA部310a、bを記録することにより、追記情報が記録されたBCA領域のBCA部310a、bと非BCA部310c、dとでは反射光量が変化するので、DVD-ROMの再生装置の光学ヘッドによって追記情報を再生することができる。この場合、光ディスクからの反射光量の変動は10%以上であるのが好ましく、平均屈折率の変化を5%以上とすることにより、反射光量の変動を10%以上に設定することができる。また、DVD-RAMの場合には、記録層の過大な構造変化を生じさせるのみでなく、DVD-ROMと同様に、保護層または反射層の一部を欠損させることによって、BCA領域での信号による反射光量の変動が所定値以上とすることが可能となる。またこの時、貼り合わせ構造であるため、信頼性にも問題はない。

【0105】上に説明したように、第2の実施の形態における追記情報の記録装置と記録方法は、第1の実施形態と同様である。ただし、第1の実施形態では、記録層の磁気異方性のみを劣化させているのに対し、本実施形態では、反射光量を所定値以上変化させる必要があるため、追記情報の記録パワー、記録条件の設定は異なる。また、同じ記録パワーに設定した場合であっても、光磁気ディスクの場合にはアウトフォーカスして記録する、または、フィルタを介して記録パワーを低下させて記録する方法であっても良い。

【0106】また、ASMO等の高密度光磁気ディスクでは図8に示す構成の光学ヘッド155を用いて追記情報の再生が行なわれるため、本実施形態の記録再生装置とは光学ヘッドの構成と、記録信号の検出方法、再生条件は異なる。しかし、本実施形態においても、追記情報の中に出力禁止領域を用いることにより、第1の実施形態で説明したフローチャートと同様の手順で、ディスク内の主情報の著作権を強力に管理、保護できる。

【0107】また、光磁気ディスクまたはDVD-RAMのように、書き換え型の光ディスクだけでなく、DVD-ROM、またはDVD-Rのような光ディスクであっても、ディスク固有の追記情報の中に、コントロールデータと、再生時に出力禁止であって暗号化された情報信号を用いることにより、追記情報によるファイルの保護、不正なコピーを防止できる、光ディスクと光ディスクの再生装置を実現できる。

【0108】次に、実際にコンテンツプロバイダーのコンテンツの管理保護する手段について説明する。まず、コンテンツの入ったディスク作製までの手順について、図19を用いて説明する。図19に示すように、ディスク製造部19の中で、まず、映画等のオリジナルのコンテンツ3は、MPEGエンコーダ4により、ブロック化され可変長符号化されて、画像圧縮されたMPEG等の圧縮ビデオ信号となる。この信号は、BCA信号で作製される暗号鍵20を用いて暗号エンコーダ14でスクランブルがかけられる。このスクランブルされた圧縮ビデオ信号は、原盤作製機5によって原盤6上にビット状の信号として記録される。この原盤6と成形機7により、ビットの記録された大量のディスク基板8が製造され、反射層形成機15によってアルミ等の反射膜が形成される。2枚のディスク基板8、8aを貼り合わせ機9によって貼り合わせ、貼り合わせディスク10を完成させる。また、光磁気ディスクの場合には、上記スクランブルされた圧縮ビデオ信号が記録層に光磁気信号として記録される。また、単板構造のディスクの場合には、貼り合わせなしでディスク140が完成する。また、DVD-RAM300の場合には、同様に、上記スクランブルされた圧縮ビデオ信号が記録層に記録され、2枚のディスク基板が貼り合わせ機9によって貼り合わされて、貼り合わせディスクが完成する。DVD-RAM300では、片面のみに記録層を有するシングルタイプと、両面に記録層を有するダブルタイプの2通りのディスク構成が可能である。また、DVD-Rディスクについても、同様の方法で作製が可能である。

【0109】次に、コンテンツプロバイダーが、追記情報を記録することによるディスクの再生方法について説明する。図20はディスク製造装置と再生装置のブロック図である。ディスク製造部19により、同じ内容のROM型又はRAM型の貼り合わせディスクまたは単板ディスク10が製造される。ディスク製造装置21においては、ディスク10a、10b、10c、・・・にBCAレコード13を用いて、ディスク一枚一枚ごとに異なるID等の識別符号12a、12b、12cを含むBCAデータ16a、16b、16cが、PE変調部410によりPE変調され、YAGレーザを用いてレーザトリミングされ、ディスク10上に円形バーコード状のBCA18a、18b、18cが形成される。以下、BCA18が記録されたディスク全体を、BCAディスク11

a、11b、11cと呼ぶ。図20に示すように、これらのBCAディスク11a、11b、11cのビット部または記録信号は全く同じである。しかし、ディスクごとに、BCA18に1、2、3と異なるIDが暗号化され、出力禁止の情報として記録されている。映画会社等のコンテンツプロバイダは、この異なるIDをIDデータベース22に記憶する。同時に、ディレクトリの出荷時にBCAを読むことのできるバーコードリーダー24でBCAデータを読み取り、どのIDのディスクをどのシステムオペレータ23、つまり、CATV会社や放送局や航空会社に供給したかの供給先と供給時間をIDデータベース22に記憶する。

【0110】このことにより、どのシステムオペレータにどのIDのディスクをいつ供給したかの記録が、IDデータベース22に記録される。また、IDの暗号化、または、再生時に出力を禁止した情報のコンテンツプロバイダーで設定することにより、特定用途のBCAディスクを作製でき、不正コピーの防止、または不正コピーが大量に出回った場合に、供給したBCAディスク11をトレースし特定できる。

【0111】以上、CATV等でコンテンツのみを供給する場合について説明してきたが、コンテンツを記録してあるBCA信号が記録されたディスクを販売する場合にも同様にコンテンツの保護ができる。

【0112】図20のBCAディスクを一般ユーザーに販売する場合には、第1の実施形態の記録再生装置と同様の構成の記録再生装置を用いればよい。この時、図10と図11のフローチャートに示したように、上記BCAディスクの出力禁止領域の暗号化したID情報を読み取り、記録再生装置内で秘密鍵を作製し、保護ファイルを解読するという第1の実施形態と同様の記録再生方法でディスクの著作権を保護することができる。

【0113】さらに、通信回線を用いて秘密鍵を提供する方式であればより確実なコンテンツの管理が可能となる。つまり、図10と図11のフローチャートで、(ステップ3011)の暗号化されたメディアID等を再生した時点で、コンテンツプロバイダー、またはソフトの管理者に再生情報を通信回線を用いて送る。そうすると、コンテンツプロバイダー側で、メディアID情報の暗号の解読と照合が行われ、正規のディスクであれば、コンテンツのスクランブルを解除する秘密鍵に関する情報が供給される。その秘密鍵に関する情報を用いて、プロテクトされているコンテンツのファイルをデコードして再生する(ステップ3011)。この場合、ディスクIDなどの各コンテンツ固有の追記情報は常に管理できるため、不正な追記情報の使用については容易に見え

【0114】この場合、ディスクIDと暗号化方式と全く相関を無くした状態で、暗号化されたメディアIDをBCAに記録しておけば、IDから演算により類推する

ことはできなくなる。つまり、著作権者だけがIDとその暗号化演算との関係を知っていることになる。このため、不正コピー業者が新たなIDまたはそれを暗号化した情報を不正に発行することを防止することができる。

【0115】さらに、ICカードのカードID等のユーザー固有の情報から特定の演算を用いてスペクトル信号を発生させ、ディスクのID信号38に加えることにより暗号化することができる。この場合、メディアIDとユーザーの個人情報の両方の照合が必要であるため、不正なID情報の発行がさらに困難になる。しかも、著作権者は、ソフトの流通IDと再生装置のIDの双方を確認することができるため、不正コピーの追跡つまりトレースがさらに容易となる。

【0116】さらに、コンテンツを保護する他の方法では、図21の記録再生装置の記録部に示すように、BCAを記録したディスク140に映像信号等の主情報を記録する場合には、まず、光ディスクごとに異なるディスクIDを含むBCA信号をBCA再生部39によって読み取り、追記情報のBCA信号により作製した信号をウォーターマークとして重畳することにより映像信号を交換し、交換後の映像信号をBCAディスク140(10、300)に記録する。たとえば、ウォーターマークは、ディスクIDを基に作製される。BCA信号が重畳された映像信号が記録されたBCAディスク140(10、300)から映像信号を再生する場合には、まず、ディスクのBCA信号をBCA再生部39で読み取り、ディスクのID1として検出し、秘密鍵を作製する。この時秘密鍵を作製する方法は、記録再生装置内での照合し供給される。この秘密鍵の照合と作製、供給は、通信回線を利用して、システムオペレータまたはソフトウェア管理者により行ってもかまわない。

【0117】次に、映像信号に重畳されたディスク固有の情報を、ウォーターマークを復調するウォーターマーク再生部でディスクID2として検出する。BCA信号ID1から作製された秘密鍵が、映像信号の重畳信号から読み取られたディスクID2とを比較され、秘密鍵が重畳信号と一致しない場合には、映像信号の再生が停止される。その結果、不正にコピーされ、BCA信号に隠された情報と異なった信号が重畳されたディスクからは、映像信号を再生できない。一方、両者が一致した場合には、デスクランブラー31によって、BCA信号から読み出されたID情報を含む復号鍵を用いて、ウォーターマークが重畳された映像信号がスクランブル解除され、映像信号として出力される。

【0118】上記のような方式で、通信回線を利用して映像情報を送る場合には、図20のディスク製造装置21によって暗号化されたBCA情報を含んだBCAディスク10a、10b、10cは、システムオペレータ23a、23b、23cの再生装置25a、25b、25cに送られる。

【0119】ここで、システムオペレータ側の動作について、図22を用いて説明する。図22は再送信装置の詳細を示すブロック図である。また、図23は原信号と各映像信号の時間軸上の波形と周波数軸上の波形を示す図である。図22に示すように、CATV局等に設置される再送信装置28には、システムオペレータ専用の再生装置25aが設けられており、この再生装置25aには映画会社等から供給されたBCAディスク11aが装着される。光学ヘッド29によって再生された信号のうちの主情報は、データ再生部30によって再生され、デスクランブラー31に送られる。ここで、ICカードのカードID等のユーザ固有の情報により作成されたデスクランブル鍵により相互認証されるとスクランブルが解除され、MPEGデコード33によって画像の原信号が伸長された後、ウォーターマーク部34に送られる。ウォーターマーク部34においては、まず、図23の

(1)に示す原信号が入力され、FFT等の周波数変換部34aによって時間軸から周波数軸に変換される。これにより、図23の(2)に示すような周波数スペクトル35aが得られる。周波数スペクトル35aは、スペクトラム混合部36において、図23の(3)に示すスペクトルを有するID信号と混合される。混合された信号のスペクトル35bは、図23の(4)に示すように、図23の(2)に示す原信号の周波数スペクトル35aと変わらない。つまり、ID信号がスペクトル拡散されたことになる。この信号は、IFFT等の逆周波数変換部37によって周波数軸から時間軸に変換され、図23の(5)に示すような原信号(図23の(1))と変わらない信号が得られる。周波数空間でID信号をスペクトル拡散しているため、画像信号の劣化は少ない。

【0120】図22において、ウォーターマーク部34の映像出力信号は出力部42に送られる。再送信装置28が圧縮された映像信号を送信する場合は、映像出力信号をMPEGエンコード43で圧縮をかけ、システムオペレータ固有の暗号鍵44を用いスクランブラー45でスクランブルし、送信部46からネットワークや電波を介して視聴者へ送信する。この場合、元のMPEG信号圧縮後の転送レート等の圧縮パラメータ情報47がMPEGデコード33からMPEGエンコード43へ送られるので、リアルタイムエンコードであっても、圧縮効率を上げることができる。また音声、圧縮音声信号48は、ウォーターマーク部34をバイパスさせることにより、伸長、圧縮されなくなるので音声の劣化はなくなる。ここで、圧縮信号を送信しない場合には、映像出力信号49をそのままスクランブルして送信部46aより送信する。また、航空機内の上映システム等ではスクランブルは不要となる。このようにして、ディスク11から、ウォーターマークの入った映像信号が送信される。

【0121】図22の装置では、不正業者が各ブロック間の信号を途中のバスから抜き出すことにより、ウォ

ーターマーク部34をバイパスして映像信号を取り出す可能性がある。これを防止するために、デスクランブラー31とMPEGデコード33の間のバスは、相互認証部32aと相互認証部32b、相互認証部32cと相互認証部32dによりシェークハンド方式で暗号化されている。送信側の相互認証部32cによって信号を暗号化した暗号信号を受信側の相互認証部32dで受信するとともに、相互認証部32cと相互認証部32dは互いに交信するワンハンドシェークする。この結果が正しい場合にのみ、受信側の相互認証部32dは暗号を解除する。相互認証部32aと相互認証部32bの場合も同様である。このように、本方式では、相互に認証されない限り暗号は解除されないため、途中のバスからデジタル信号を抜き出しても暗号は解除されず、最終的にウォーターマーク部34をバイパスすることはできない。このため、ウォーターマークの不正な排除及び改竄を防止できる。

【0122】ここで、ID情報に関する信号38の作製方法について説明する。BCA再生部39によってBCAディスク11aから再生されたBCAデータは、デジタル署名照合部40において、ICカード41などから送られた公開鍵などによって署名が照合される。NGの場合には、動作が停止する。OKの場合には、データが改竄されていないため、IDはそのままウォーターマークデータ作成部41aに送られる。ここで、BCAデータに含まれる暗号化された情報信号を用いて、図23の(3)に示すID信号に対応したウォーターマークの信号として発生させる。しかるに、この追記情報は、記録再生装置ではドライブ外に出力されないため、信号の加工、改竄はできない。なお、ここでもIDデータやICカード41のカードIDから演算を行って、秘密鍵の信号を発生させてもよい。

【0123】図24に示すように、ユーザー側で違法コピーがされる場合には、映像信号49aは、VTR55によってビデオテープ56に記録され、大量の違法コピーされたビデオテープ56が世に出回り、著作権者の権利が侵害される。しかし、本発明のBCAを用いた場合、映像信号49aにも、ビデオテープ56から再生された映像信号49b(図25参照)にも重畳されたウォーターマークがついている。ウォーターマークは周波数空間で付加されているため、容易に消すことはできない。通常の記録再生システムを通して消えることはない。

【0124】ここで、ウォーターマークの検出方法について、図25を用いて説明する。違法コピーされたビデオテープやDVDレーザーディスク等の媒体56は、VTRやDVDプレーヤー等の再生装置55aによって再生され、再生された映像信号49bはウォーターマーク検出装置57の第1入力部58に入力され、FFTやDCIT等の第1周波数変換部59aによって図23の(7)に

示すような違法コピーされた信号のスペクトラムである第1スペクトラム60が得られる。一方、第2入力部58aには元のオリジナルコンテンツ61が入力され、第2周波数変換部59aによって周波数軸に変換されて、第2スペクトラム35aが得られる。このスペクトラムは、図23の(2)のようになる。第1スペクトラム60と第2スペクトラム35aとの差分を差分器62でとると、図23の(8)のような差分スペクトラム信号63が得られる。この差分スペクトラム信号63をID検出部64に入力させる。ID検出部64においては、IDデータベース22からID=n番目のウォーターマークパラメータ65が取り出されて(ステップ65)、入力され(ステップ65a)、ウォーターマークパラメータに基づくスペクトラム信号65aと差分スペクトラム信号63とが比較される(ステップ65b)。次いで、ウォーターマークパラメータに基づくスペクトラム信号と差分スペクトラム信号63とが一致するかが判別される(ステップ65c)。両者が一致すれば、ID=nのウォーターマークであることが判るので、ID=nと判断される(ステップ65d)。両者が一致しない場合には、IDが(n+1)に変更されて、IDデータベース22からID=(n+1)番目のウォーターマークパラメータが取り出され、同じステップが繰り返されて、ウォーターマークのIDが検出される。IDが正しい場合には、図23の(3)と(8)のようにスペクトルが一致する。こうして、出力部66からウォーターマークのIDが出力され、不正コピーの出所が明らかとなる。以上のようにしてウォーターマークのIDが特定されることにより、海賊版ディスクや不正コピーのコンテンツの出所を追跡することができるので、著作権が保護される。なお、本実施形態ではスペクトラム拡散方式のウォーターマーク部を用いて説明したが、他のウォーターマーク方式を用いても同様の効果が得られる。

【0125】DVD-RAMディスク300や光磁気ディスク140のようなRAMディスク140aの場合には、図7に示すDVD記録再生装置または光磁気記録再生装置を持つCATV局等のコンテンツプロバイダにおいて、暗号化されたBCAの中のユニークなメディアID番号であるID番号を1つの鍵として、暗号化されたスクランブルデータが、コンテンツプロバイダから通信回線を介して利用者側の別の記録再生装置に送られ、CATV局等のRAMディスクまたは相変化型のRAMディスク140aに一旦記録される。

【0126】簡易的なシステムの場合、ユーザーの記録再生装置で暗号化つまりスクランブルを行ってもよい。この仕組みを一部重複するが説明する。この場合、図7の記録再生装置においては入力信号の著作権保護レベルに応じて、各々の動作をする。著作権保護レベルには、コピーフリーと、1世代コピーを許可するコピーワンスと、コピー禁止のネバーコピーとの3種類の識別子があ

り、これらの識別子はデータもしくはウォーターマークで入力信号に重畳されている。ウォーターマーク再生部263で入力信号のウォーターマークを検出することにより、3種類の識別子が識別できる。まず、コピーフリーの場合は、スクランブルをかけないで記録し、ネバーコピーの場合は、記録防止部265が作動し、記録を中止させる。コピーワンスの場合は、BCAの中からユニークなディスクIDを読み出し、このディスクIDで、入力信号をスクランブルした上で、RAMディスク上に記録する。以下詳しく説明する。

【0127】まず、DVD-RAMの相変化型RAMディスク、光磁気型RAMディスク等のディスク140aから光ヘッド29でBCAデータを再生し、PE-RZ復調部350a、ECCデコーダ530bにより、BCAを再生し、BCA出力部550よりBCAデータが出力される。BCAデータの188バイトの中にユニークなディスクIDが例えば64ビット(8バイト)記録されており、このディスクIDが出力される。

【0128】コピーワンスの入力信号を記録する場合、記録回路266の中のスクランブル部271で、MPEG映像信号を、このディスクIDを鍵の一つとして用いてスクランブルする。そして、スクランブル化された映像データを記録回路を含む記録部272により、記録信号とし光ヘッド29によりRAMディスク140aに記録される。

【0129】このスクランブル信号を再生するときは、正規の使用法であるため、図7に示すように、BCAを読み、BCA出力部550から得られた暗号化されたBCAデータから秘密鍵を作製し、BCAデータの中のユニークなディスクIDまたは秘密鍵を一つの鍵として用いて、デスクランブル部つまり暗号デコーダ534aでスクランブルが解除される。そして、MPEGデコーダ261でMPEG信号が伸長され、映像信号が得られる。しかし、正規の使用法で作製されたRAMディスク140aに記録されたスクランブルデータを別のRAMディスク140bにコピーした場合、つまり不正に使用した場合には、再生したときにディスクのBCAデータが異なるため、スクランブルデータを解くための正しい鍵が得られず、暗号デコーダ534aでスクランブルが正しく解除されない。このため、映像信号は出力されない。このように、不正に2枚目以降の第2世代のRAMディスク140bにコピーされた信号は再生されないため、コピーワンスのウォーターマークの付加されたコンテンツの著作権が保護される。結果的に、1枚のRAMディスク140aにしかコンテンツは記録再生できないこととなる。図15の(a)や(c)に示すDVD-RAMディスク300の場合にも同様に、1枚のDVD-RAMディスクにしか記録再生することができない。さらにBCAを暗号化することにより、暗号化されたBCA信号が記録再生装置から出力されないため、BCA

データのみ出力して取り出して上記秘密鍵を解釈または変更することはできず、また追加して作成することもできない。

【0130】さらに強化したソフトウェアの保護を行う場合には、まず、利用者側のRAMディスク140aのBCAデータをコンテンツプロバイダ側に通信回線を介して送る。次に、コンテンツプロバイダ側では、このBCAデータをウォーターマーク記録部264においてウォーターマークとして、映像信号を埋め込んで送信する。利用者側では、この信号をRAMディスク140aに記録する。再生時には、ウォーターマーク再生照合部262において、記録許可識別子とウォーターマークのBCAデータ等と、BCA出力部550から得られたBCAデータとを照合し、一致する場合にのみ復号再生を許可する。これにより、著作権の保護はさらに強くなる。この方法では、RAMディスク140aから直接VTRテープにデジタル／アナログコピーされても、ウォーターマーク再生部263によってウォーターマークを検出できるので、デジタル不正コピーを防止または検出できる。図7に示すDVD-RAMディスク300aの場合にも同様に、デジタル不正コピーの防止もしくは検出ができる。

【0131】ここで、光磁気記録再生装置またはDVD記録再生装置にウォーターマーク再生部263を設け、コンテンツプロバイダから受信した信号に「1回記録可能識別子」を示す暗号化した情報を付加することにより、ソフトウェアの保護はより強化される。この時、記録防止部265によって記録が許可されようすれば、記録防止部265と「1回記録済み識別子」とにより、2枚目のディスクへの記録つまり不正コピーが防止される。

【0132】また、「1回記録済み」を示す識別子と予めBCA記録部120に記録されたRAMディスク140aの個別ディスク番号を、ウォーターマーク記録部264により、ウォーターマークとして記録信号にさらに重畳して埋め込んでRAMディスク140aに記録することもできる。

【0133】さらに、追記情報として、ウォーターマークやスクランブルの鍵に時間情報入力部269より、レンタル店等のシステムオペレータより許可された日付情報を追加した鍵をスクランブル部271で与えたり、パスワードに合成する信号を用いることも可能である。この時、再生装置側で、パスワードやBCAデータやウォーターマークを用いて日付情報を再生照合すると、暗号デコード534aにおいては、例えば「3日間使用可能」のようにスクランブル鍵の解除可能期間を制限することも可能である。再生装置から出力されない追記情報であるので、このような時間情報を含んだレンタルディスクシステムに使用することもできる。この場合も、さらにコピーは防止され、著作権保護は強力で、不正使用

は非常に困難となる。

【0134】また、図7の記録回路266に示すように、スクランブルの暗号鍵の一部にBCAデータを用い、1次の暗号化した追記情報と2次の暗号化した追記情報にBCAデータを用いることにより、再生装置のウォーターマーク再生部263で双方をチェックする。これにより、さらに強力に不正コピーを防止できる。

【0135】上記したように、ASMOに用いられている光磁気ディスクまたはDVD-RAMのように書換え可能な光ディスクであっても、本発明の追記情報の出力できない固有情報を用いることにより、ウォーターマークやスクランブルを用いた著作権保護がより強化される。

【0136】また、上記実施の形態における追記情報は、DVDディスクと光磁気ディスクとで情報信号のフォーマット等が共通にできる。このため、図10と図11のフローチャートに示すような追記情報の再生手順により、同じ構成の記録再生装置により、互換性のある光ディスクであれば、その種類に関係無く共通にコンテンツの保護、管理ができる。したがって、信頼性の高い光ディスクと、その記録再生装置を実現できる。

【0137】また、使用するソフトウェアまたはコンテンツごとの出力が禁止された追記情報の送信と、コンテンツプロバイダからの秘密鍵に関する情報の提供にICカードからの利用料の支払方法等を組み合わせれば、映像情報のペイパービュー等、コンテンツごとの課金システムも実現可能となる。さらに、コンテンツの利用に対する課金方法についても、出力を禁止された追記情報を用いて、光ディスクごとの設定が可能となる。

【0138】さらに、出力が禁止された追記情報を含む追記型光ディスク、または蓄積型光ディスクと記録再生装置において、個人管理の情報のデータファイル、または、企業で利用するシステムとして社員の個別情報を付加して暗号化すれば、個人データ、または、企業内での情報のデータファイルに利用されている光ディスクごとのアクセス権の設定まで可能となる。特に、個人のプライバシーに関する情報等、特定の利用者以外にプロテクトされた情報のセキュリティがより強化されたシステムを実現することが可能であり、このようにプロテクトされ保護管理されたデータファイルへの外部からのアクセスは、非常に困難になる。

【0139】さらに、本発明の追記情報の中に暗号化したBCA情報と秘密鍵とを組み合わせたシステムにより、ROMディスクまたはRAMディスクに同じ信号を映像信号に重畳して記録すれば、仮想的なウォーターマークを実現することができ、この結果として、本発明の光ディスクと再生装置を用いることにより、再生装置から出力される映像信号には全てコンテンツプロバイダの発行したID情報に相当するウォーターマークが埋め込まれることになる。従来のディスクごとに映像信号を

管理する方法に比べて、ディスクのコストと生産時間を大幅に削減できる。

【0140】また、上記実施の形態においては、2枚貼り合わせ型のDVDのROMディスク、RAMディスク又は単板構造の光ディスクを用いて説明した。しかし、本発明によれば、ディスクの構成によらずディスク全般にわたって同じ効果を得ることができる。すなわち、そのほかのROMディスクやRAMディスクまたはDVD-Rディスク、光磁気ディスクにおいても、各説明をDVD-Rディスク、DVD-RAMディスク、光磁気ディスクに読み替えても、同様の効果が得られるが、その説明は省略する。

【0141】上記実施の形態においては、記録層がC/A方式の3層構造からなる光磁気ディスクを例に挙げて説明した。しかし、FAD方式、RAD方式またはダブルマスク方式の磁気的超解像再生が可能な光磁気ディスク、または従来の光磁気ディスク、または記録磁区を拡大して再生する方式の光磁気ディスクであってもよい。また、従来の光ディスク、DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-R、さらに高密度化のために片面から2層以上の記録層の情報を読み出す構成であっても、上述の追記情報のディスク構成と記録再生方式により、光ディスクのソフトウエアの管理情報を容易に追記情報に記録することができるため、コンテンツの複製を防止することができる優れた光ディスクを提供できる。

【0142】また、本発明の実施の形態では光ディスクについて説明したが、その他の記録媒体である磁気テープ、光テープや、磁気ディスク、光カードや磁気カード、半導体メモリ装置にも展開できるものであり、本発明の範囲であることは自明である。

【0143】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、光ディスクの追記情報を用いた構成と、前述の簡易な方法により、ソフトウエアの著作権の保護管理が容易にでき、非常に強力な、コンテンツの複製を防止策を実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態における光ディスクの平面構成図と信号の記録再生波形図

【図2】 光ディスク追記情報の物理フォーマットを示す図

【図3】 本発明の1つの実施の形態における光磁気ディスクの構成を示す断面図と追記情報の信号再生波形図

【図4】 磁気的超解像を用いた光磁気ディスクの構成を示す平面図と断面図

【図5】 追記情報の記録装置を示すブロック図と追記情報の記録装置のレーザ部の斜視図

【図6】 光磁気ディスクの記録層の熱処理されているBCA部と、熱処理されていない非BCA部との膜面に垂直な方向でのカーヒステリシスループを示す特性図

【図7】 光ディスク（光磁気ディスク、DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-Rディスク）の記録再生装置のブロック図

【図8】 光磁気ディスクの記録再生装置の光学構成の図

【図9】 光磁気ディスクの記録電流BAの時のBCA信号の差分信号波形を示すトレース図とその加算信号波形を示すトレース図

【図10】 光ディスクの出力を禁止されるべき信号を含む追記情報を再生する手順を示すフローチャートの一部

【図11】 光ディスクの出力を禁止されるべき信号を含む追記情報を再生する手順を示すフローチャートの一部

【図12】 光ディスク記録再生装置とパーソナルコンピュータからなるシステムのブロック図

【図13】 光ディスクにおける追記情報であるMBCA信号の再生方法のフローチャート

【図14】 光ディスク記録再生装置での復調動作のフローチャート

【図15】 本発明の第2の実施の形態における光ディスクの構成を示す断面図と追記情報の信号再生波形図

【図16】 BCAの再生回路のブロック図

【図17】 BCA再生を説明するための信号の波形図

【図18】 相変化型のDVD-RAMディスクにBCAを記録した時の、実測ノイズのグラフ

【図19】 光ディスクの製造装置の中のディスク製造部のブロック図

【図20】 コンテンツプロバイダーのディスク製造装置とシステムオペレータの再生装置のブロック図

【図21】 光ディスクの記録再生装置のブロック図

【図22】 システムオペレータ側の再送信装置全体と再生装置のブロック図

【図23】 原信号と各映像信号の時間軸上の波形と周波数軸上の波形を示す図

【図24】 ユーザー側の受信機とシステムオペレータ側の再送信装置のブロック図

【図25】 光ディスクのウォーターマーク検出装置のブロック図

【符号の説明】

3 コンテンツ

4 MPEGエンコーダ

5 原盤作成機

6 原盤

7 成形機

8 基板

9 貼り合わせ機

10 貼り合わせディスク

11 BCAディスク

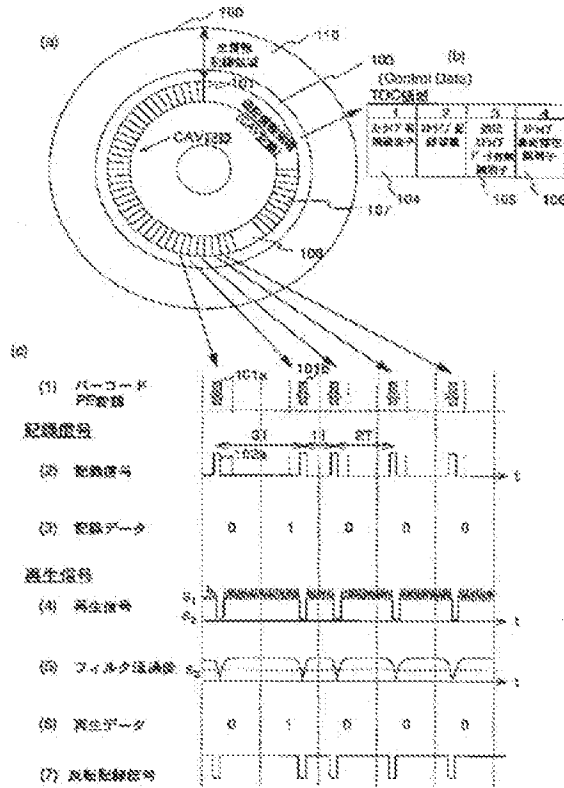
12 識別符号（ID情報）

13	BCAレコーダ	103	主情報のコントロールデータ
14	暗号エンコーダ	104	ストライプ有無識別子
15	反射層、保護層形成機	105	追記ストライプデータ有無識別子
17	モータ	106	裏面存在有無識別子
19	ディスク製造部	107	第2の追記情報
20	暗号鍵	108	ストライプ空白部
21	ディスク製造装置	110	主情報
22	IDデータベース	111	MBCAコントロールデータ
23	システムオペレータ	112	出力禁止のMBCA情報
25	再生装置	113	再生可能なMBCA情報
26	ID発生部	120a, 120b	BCA部
27	ウォーターマーク作成パラメータ発生部	120c, 120d	非BCA部
28	再送信装置	129a	光スポット
29	光学ヘッド	129b	光スポット内の低温部分
30	データ再生部	129c	光スポット内の高温部分
31	デスクランブラー	130	記録ドメイン
32	相互認証部	131	ディスク基板
33	MPEGデコーダ	132	誘電体層
34	ウォーターマーク部	133	再生磁性膜
34a	周波数変換部	134	中間遮断膜
35	周波数スペクトル	135	記録磁性膜
36	スペクトラム混合部	136	中間誘電体層
37	逆周波数変換部	137	反射層
38	ID信号	138	オーバーコート層
39	BCA再生部	140	光磁気ディスク
40	デジタル署名照合部	266	記録回路
41	ICカード	269	時間情報入力部
42	出力部	310a, 310b	BCA部
43	MPEGエンコーダ	310c, 310d	非BCA部
44	暗号鍵	311	ディスク基板
45	第2スクランブラー	312	誘電体層
46	送信部	313	記録層
49	映像信号(ウォーターマーク入り)	314	中間誘電体層
50	受信機	315	反射層
51	第2デスクランブラー	316	オーバーコート層
52	MPEGデコーダ	317	接着層
53	出力部	407	ECCエンコーダ
54	モニター	408	シリアル番号発生部
55	VTR	409	入力部
56	記録媒体	410	FE-RZ変調部
57	ウォーターマーク検出装置	411	レーザ発光回路
58	第1入力部	412	YAGレーザ
59	第1周波数変換部	413	クロック信号発生部
60	第1スペクトラム	414	集光部
61	オリジナルコンテンツ	415	モータ
62	差分器	416	回転センタ
63	差分スペクトラム信号	417	シリンダリカルレンズ
64	ID検出部	418	マスク
100	光ディスク	419	集束レンズ
101	追記情報	420	第1タイムスロット

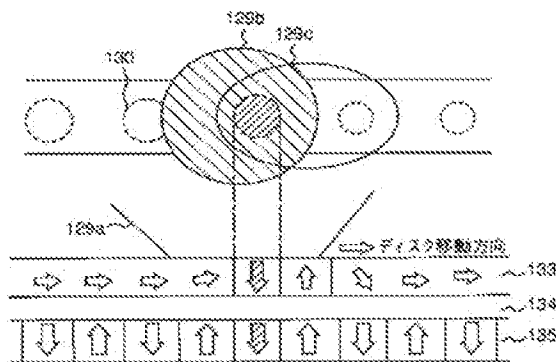
421 第2タイムスロット
422 第3タイムスロット
429 レーザ電源回路
430 暗号エンコーダ
523 CPU

525 EFM変調復調部
526 8-15変調復調部第2記録領域
527 8-16変調復調部
528 第1復調部
530 第2復調部

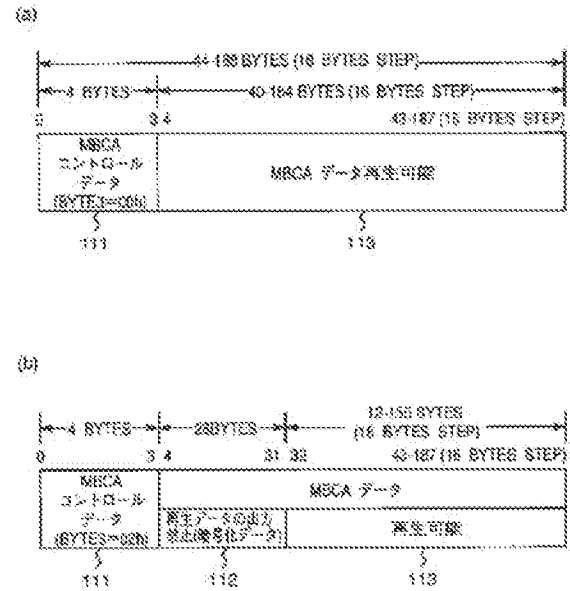
【図1】



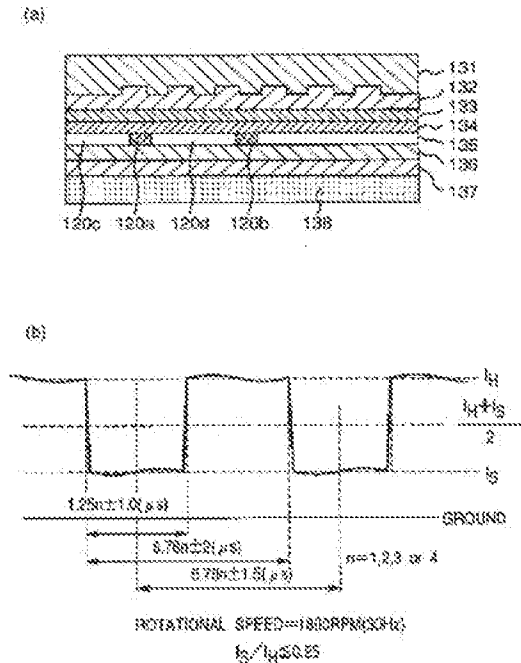
【図4】



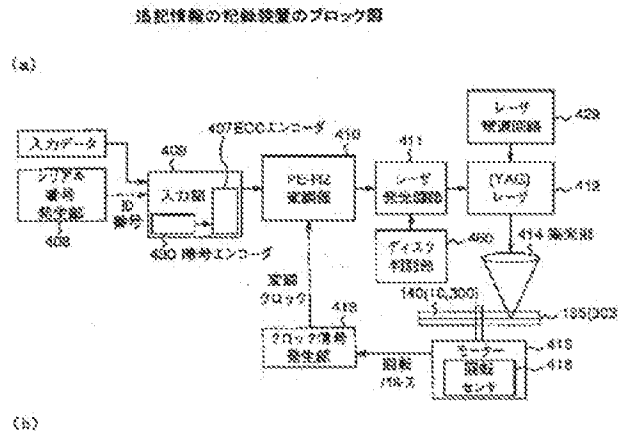
【図2】



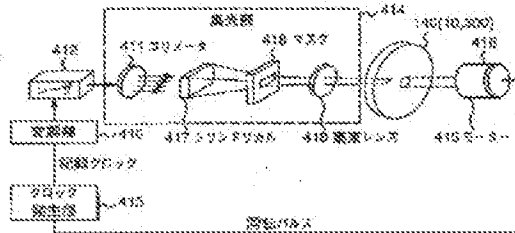
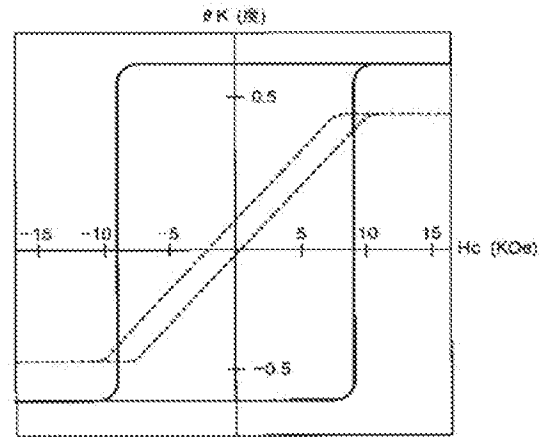
【図3】



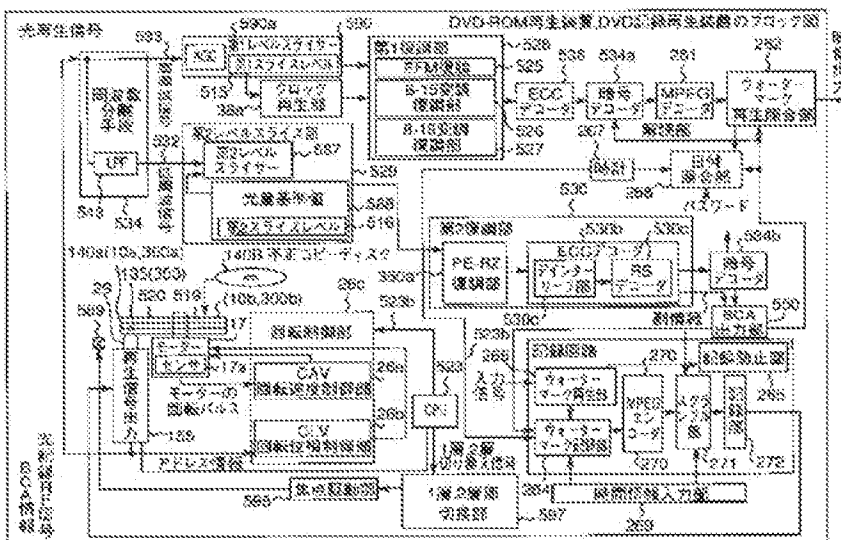
【図5】



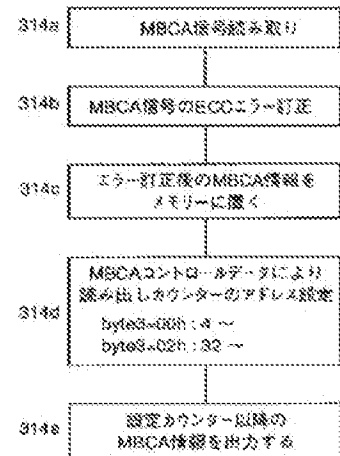
【図6】



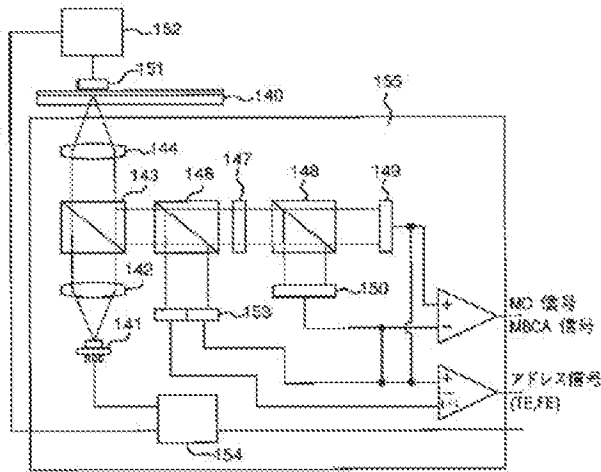
【図7】



【図14】

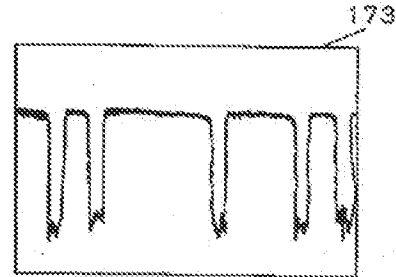


【図8】

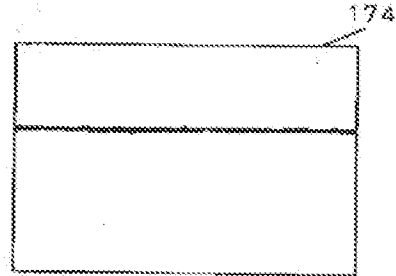


【図9】

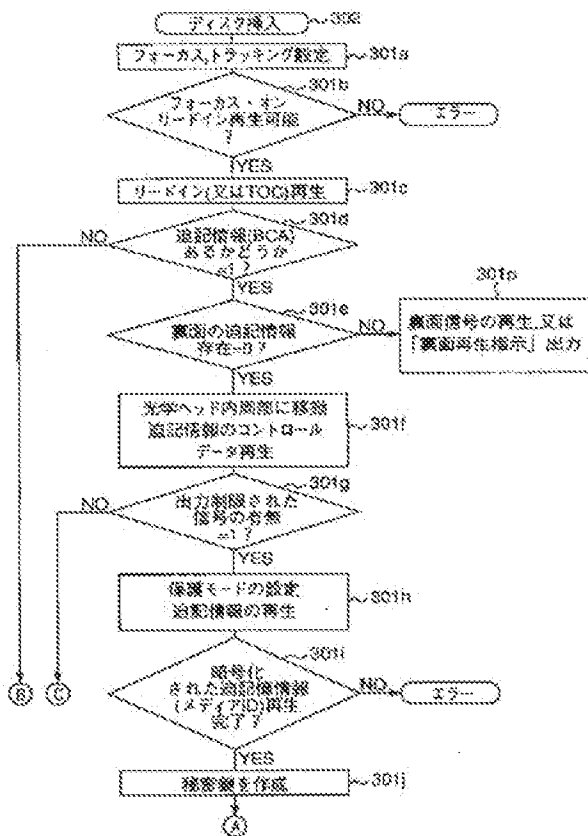
(a) 記録電流BAの時のBCA波形の差分信号波形



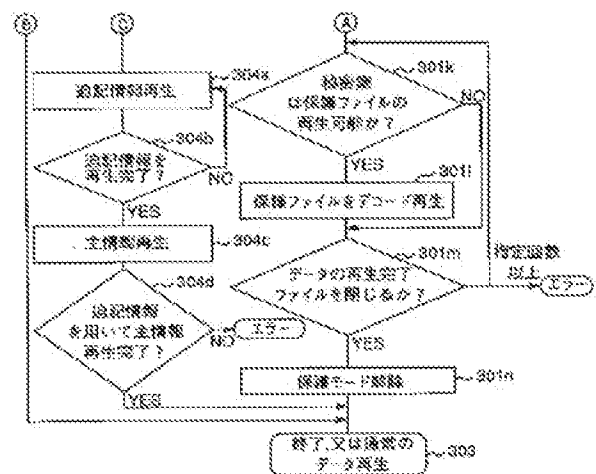
(b) 記録電流BAの時のBCA波形の加算信号波形



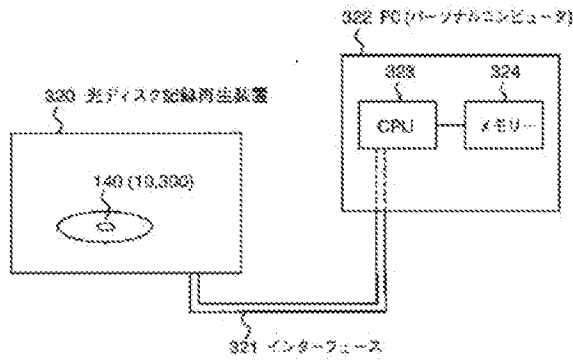
【図10】



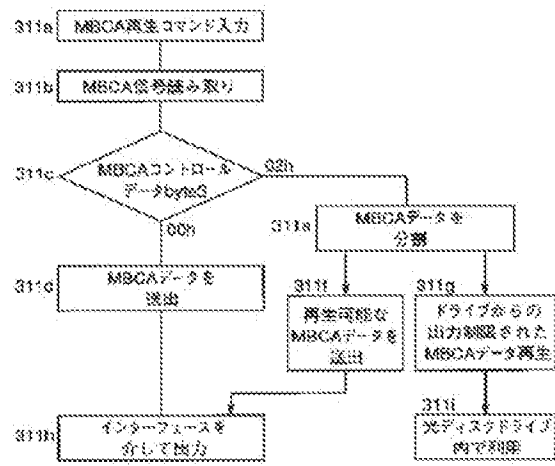
【図11】



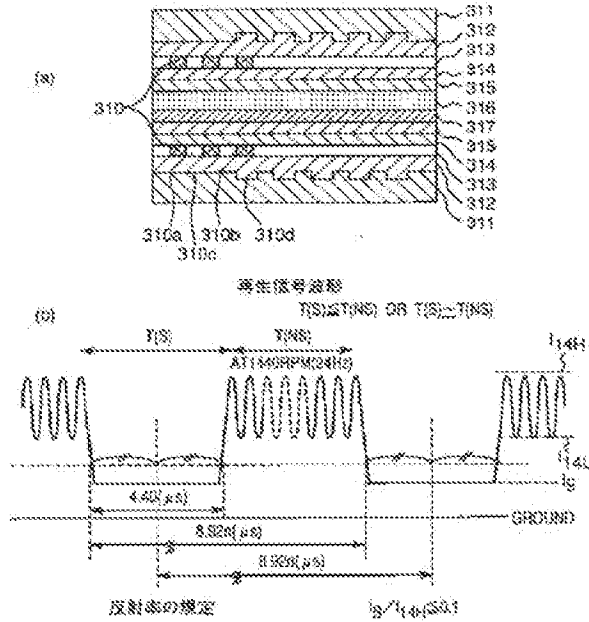
【図12】



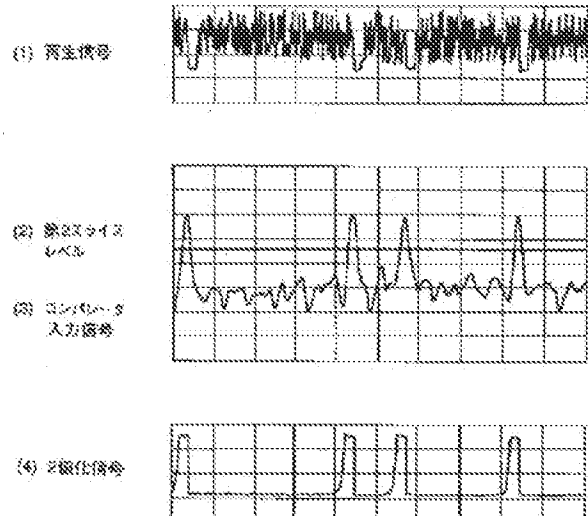
【図13】



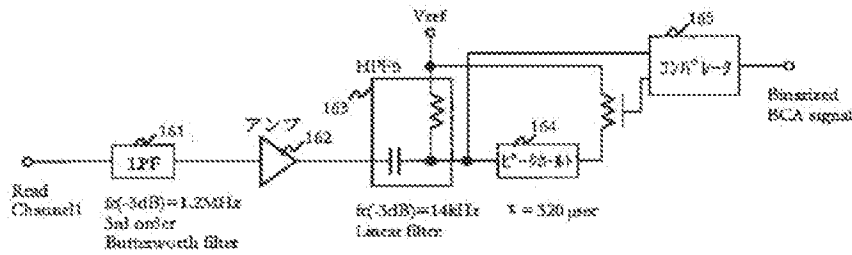
【図15】



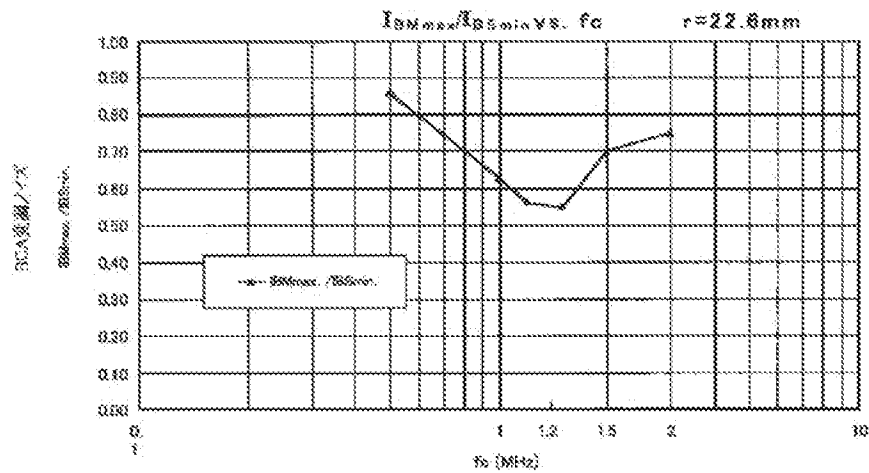
【図17】



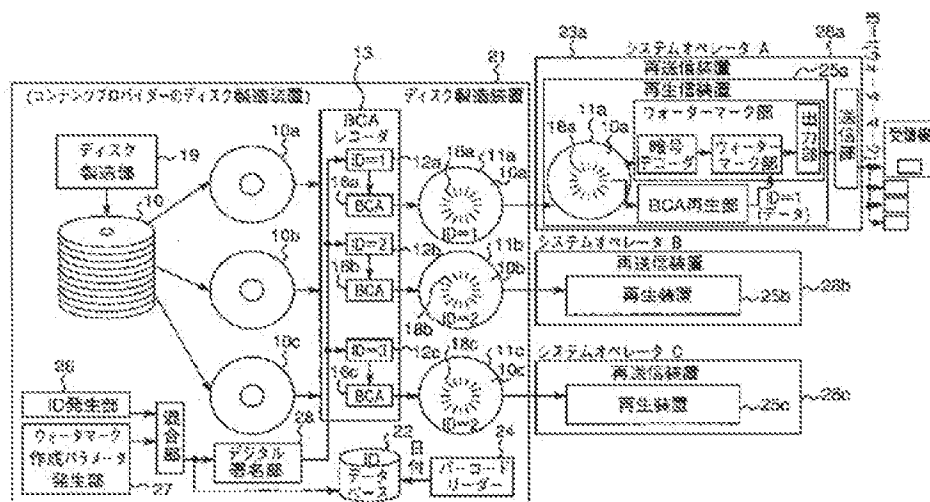
【図16】



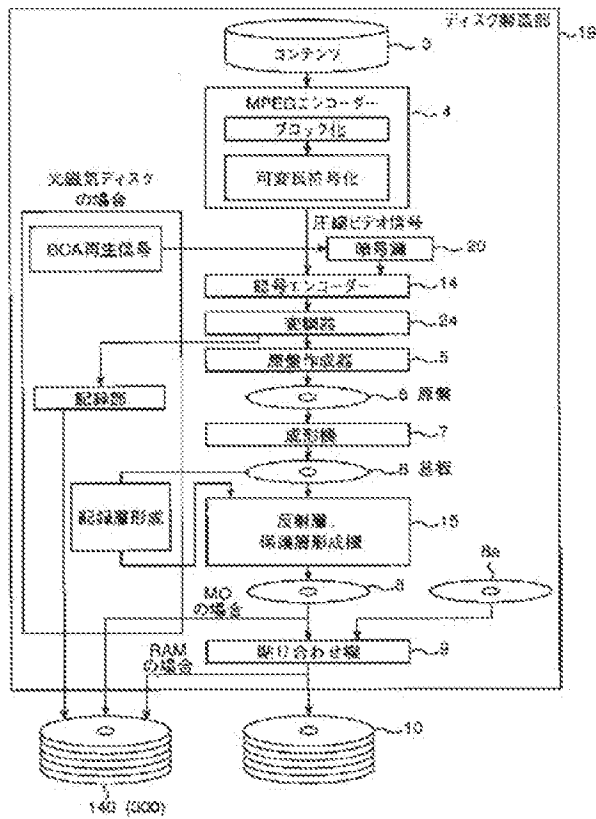
【図18】



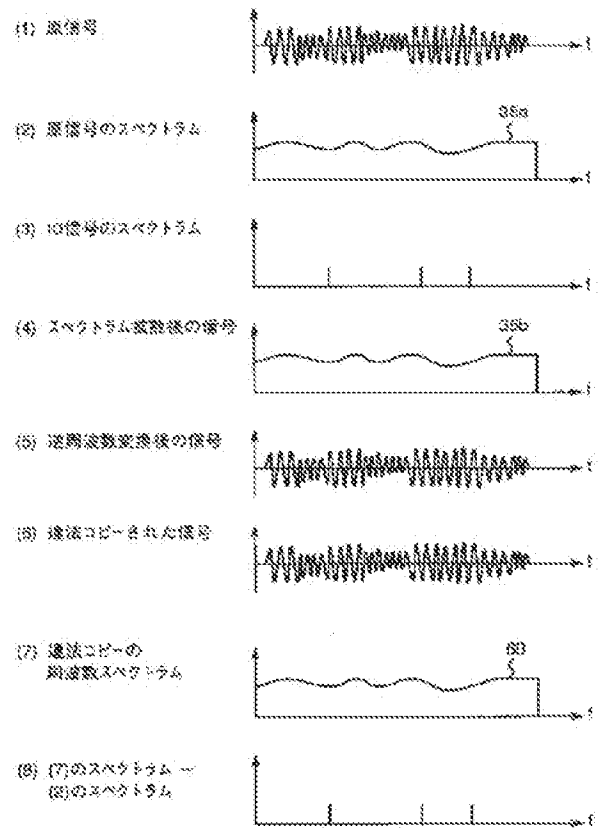
【図20】



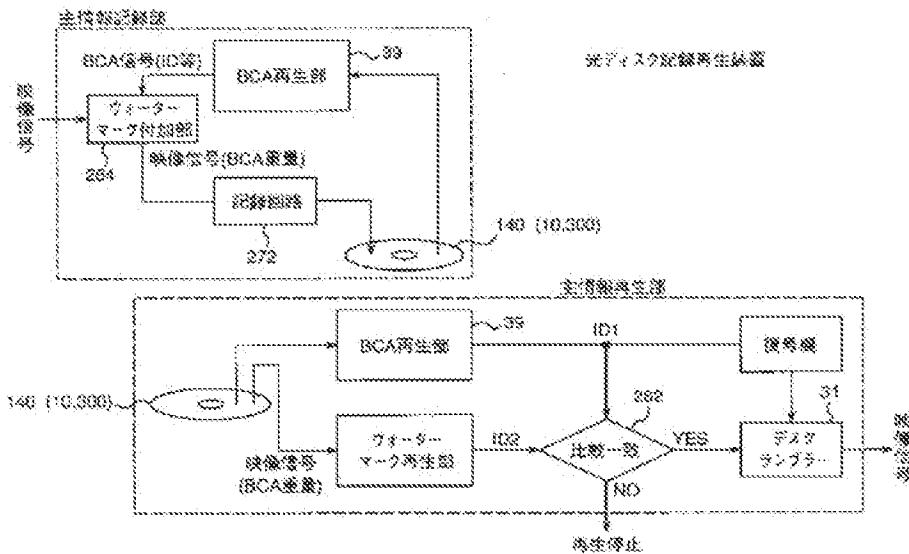
【図19】

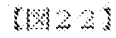


【図23】

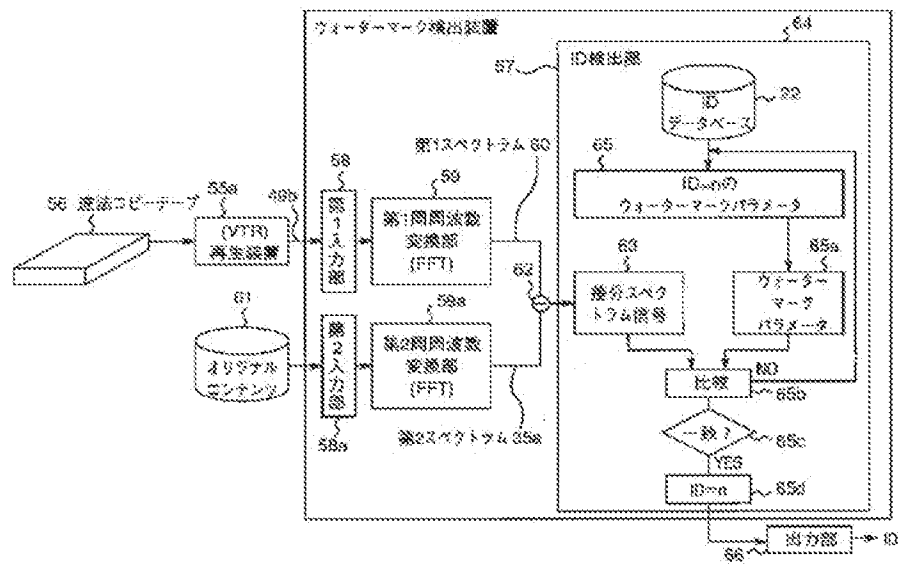


【図21】





【図25】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード (参考)
G 1 1 B 11/105	5 1 1	G 1 1 B 11/105	5 1 1 H
	5 8 1		5 8 1 K
20/10		20/10	H
27/00		27/00	D

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the optical disc and other information recording media in which record, playback, and elimination are possible, its recording and reproducing systems, and the recording and reproducing device of information.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, with digitization of the rapid increase in the amount of information processing by development of an electronic computer or an information processing system, and an information processing speed, and sound information and video information, it is large scale in a low price, and, moreover, the auxiliary storage unit in which rapid access is possible and its recording medium, especially an optical disc have spread quickly.

[0003] The basic constitution of the conventional magneto-optical disc is as follows. That is, on the disc substrate, the recording layer is formed via the dielectric layer. On the recording layer, the middle dielectric layer and the reflecting layer are formed one by one.

Furthermore on it, the Oba coated layer is formed.

Record and elimination of information raise the temperature of a recording layer by the exposure of a laser beam, and change magnetization, and reproduction of a record signal irradiates a recording layer with a laser beam, and it is carried out by detecting the rotatory polarization based on a magneto-optic effect as luminous-intensity change.

[0004] In the case of optical discs, such as DVD-ROM, DVD-RAM, and DVD-R, information is formed as two states where the recording layers which consist of a pit, or the phase change material and organic materials of unevenness of a substrate differ optically. A reflecting layer and an overcoat layer are formed on it. The regenerative signal of information is detected as a difference of the reflected light quantity between two states by the existence of a pit when it irradiates with a laser beam or a structural change, and a chemical change.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In this optical disc, protection management of the disk information using postscript information available to copyright protection, such as copy protection and prevention from an unauthorized use of software, is demanded. It is possible to record disk information on the TOC (Table of Contents) field etc. which are record sections of CDC in the above optical discs. However, when disk information was recorded in a pre pit, it became the management for every La Stampa, and there was a problem that disk information for every user was not manageable.

[0006] When recording information using the thin film which consists of a magnetic film or a reversible phase change material, it is possible to make a change (alteration) of management information, i.e., unjust rewriting, easily. For this reason, there was a problem that protection management of the copyright of the contents in an optical disc, etc. could not be performed.

[0007] Also when postscript information was recorded with an irreversible record method, postscript information was reproduced, and when a recording and reproducing device to an output was possible, there was a problem that management of main information might become insufficient and injustice might be performed by the alteration of the contents of postscript information and processing.

[0008]The purpose of this invention is to provide copyright protection, such as copy protection and soft prevention from an unauthorized use, with an available optical disc. Other purposes of this invention are to provide the record method and regeneration method of such an optical disc. The purpose of further others of this invention is to provide the playback equipment of such an optical disc, a recorder, and a recording and reproducing device.

[0009]

[Means for Solving the Problem]An optical disc concerning this invention is provided with the following.

The 1st record section where it is the optical disc provided with a recording layer which records information on a disc substrate, and a recording layer recorded contents data and data for the record reproduction.

The 2nd record section that records radially subnext data about contents recorded on the 1st record section as a mark of long stripe shape.

The 1st classification on which CDC about the 2nd record section is recorded in the 2nd record section. It is provided when output inhibition data to which it should be prohibited from being outputted outside from the 2nd classification on which data to which it is not prohibited from being outputted outside from a recording and reproducing device of an optical disc is recorded, and a recording and reproducing device of an optical disc is recorded, and it consists of the 3rd classification on which output inhibition data is recorded. CDC recorded on the 1st classification includes a recognition signal which shows whether the 2nd record section includes the 3rd classification. Data recorded on the 2nd record section is recorded on a disk circumferential direction as arranged mark rows, for example. According to this optical disc, data available to copyright protection, such as copy protection and soft prevention from an unauthorized use, is recordable on the 2nd record section.

[0010]Preferably, in the aforementioned optical disc, the 2nd record section is a field which cannot be rewritten once it writes in data. Therefore, if a content provider etc. write in data, a user cannot rewrite. Preferably, in the aforementioned optical disc, an identifier which shows whether information is recorded on the 2nd record section is recorded in data for record reproduction of the 1st record section. Thereby, an optical disc can be started in a short time.

[0011]Preferably, in the aforementioned optical disc, an identifier which shows whether information is recorded on the 2nd record section is recorded on the 1st classification of the 2nd aforementioned record section. Thereby, when data of the 1st classification is reproduced, it can be judged certainly whether data of the 3rd classification can be outputted. Preferably, in the aforementioned optical disc, it is recorded in data for record reproduction of the 1st record section of the above [an identifier which shows whether data is added and recorded on the 2nd record section, and a storage capacity of data currently recorded on the 2nd record section]. Thereby, an unjust change of data of the 2nd record section can be prevented.

[0012]Preferably, enciphered data is recorded on the 3rd classification of the 2nd aforementioned record section. Thereby, an unauthorized use of data of the 3rd classification is made more into difficulty.

[0013]Preferably, different disk ID at least for every disk is recorded on the 2nd aforementioned record section. If it records on the 2nd record section as disk ID of output inhibition, it will become impossible thereby, to guess by the operation from disk ID, where correlation with disk ID and encipherment information is completely abolished. For this reason, an illegal copy contractor can be prevented from publishing new ID unjustly.

[0014]Preferably, in the aforementioned optical disc, the 2nd record section is established in a specific part of a disk inner periphery or a disk peripheral part. Thereby, when accessing the 2nd record section, an optical head can be moved radially in a short time. Preferably, in the aforementioned optical disc, the 1st record

section includes a field which can rewrite information. Therefore, the user can do record and reproduction of data in the 1st record section.

[0015] Preferably, in the aforementioned optical disc, the 1st record section can record the aforementioned recording layer by an optical means. The aforementioned recording layer has record and elimination of multiple times possible for the 1st record section by an optical means preferably. The aforementioned recording layer consists of organic materials which change between two detectable states optically at least preferably.

[0016] Preferably, the aforementioned recording layer consists of a magnetic film which has magnetic anisotropy to a film surface perpendicular direction at least in the aforementioned optical disc. A stripe part of the 2nd record section has the magnetic anisotropy of a film surface perpendicular direction smaller than a portion between stripe parts preferably. Thereby, by changing direction of magnetization of a recording layer of an optical disc selectively, repetition record reproduction to a recording layer is possible, and a regenerative signal of postscript information can be acquired using an optical head of the same composition.

[0017] Preferably, the aforementioned recording layer consists of two or more laminated magnetic films in the aforementioned optical disc. Thereby, if a magnetic-super-high-resolution method is used as a playback system, it will become renewable [a signal in a field smaller than a laser beam spot].

[0018] Preferably, in the aforementioned optical disc, the aforementioned recording layer consists of a thin film which may change between two detectable states reversibly optically, and reflected light quantity from said 1st record section differs from reflected light quantity from said 2nd record section. Preferably, corresponding to exposure conditions of light irradiated, the phase change of the aforementioned recording layer is reversibly carried out between a crystal phase and an amorphous phase. The aforementioned recording layer consists of a germanium-Sb-Te alloy preferably.

[0019] For example, the 2nd record section consists of a portion between a stripe part which consists of amorphous phases, and a stripe part which consists of crystal phases. For example, the 2nd record section consists of a portion between a stripe part and a stripe part whose reflectance is higher than a stripe part.

[0020] In the aforementioned optical disc, data is preferably recorded on the 1st record section by providing a concavo-convex bit in a reflection film in a recording layer. Data is recorded on the 2nd record section by disk radial as a mark of long stripe shape by removing said reflection film selectively.

[0021] A regeneration method of an optical disc concerning this invention, Have at least a recording layer which records information on a disc substrate, and the aforementioned recording layer, The 1st record section that recorded contents data and data for the record reproduction, It is a regeneration method of an optical disc which plays contents from an optical disc provided with the 2nd record section that records radially subnext data about contents recorded on the 1st record section as a mark of long stripe shape. In this regeneration method, before playing contents from the 1st record section of an optical disc, It is judged whether data played from the 2nd record section contains data to which it should be prohibited from being outputted out of a recording and reproducing device of an optical disc from CDC contained in data which played data from the 2nd record section and was played from the 2nd record section. When judging that data played from the 2nd record section contains data in which an output should be forbidden, the data concerned in which an output should be forbidden is processed only inside a recording and reproducing device which is playing an optical disc, therefore is not outputted outside. It cannot perform easily carrying out the reproducing output of the data in which an output should be forbidden by this, and the contents of the data cannot be altered.

[0022] Preferably, in the aforementioned regeneration method, when judging that data reproduced from the

2nd record section contains data in which an output should be forbidden, information from the 1st record section is reproduced according to a reproduction condition in data in which an output should be forbidden. [0023]In the aforementioned regeneration method, data for record reproduction is preferably reproduced in the 1st record section. Only when an identifier which shows existence of data in the 2nd record section is detected and this identifier is detected from data for reproduced record reproduction, the aforementioned data from the 2nd record section is reproduced.

[0024]When it is judged that data reproduced from the 2nd record section contains preferably data in which an output should be forbidden in the aforementioned regeneration method, Reference using data reproduced from the 2nd record section is performed, and only when restriction about reproduction of data recorded on the 1st record section is canceled by reference, reproduction by a decipherment and decryption of a regenerative signal of data which were recorded on the 1st record section is performed.

[0025]Preferably, in the aforementioned regeneration method, when judging that data reproduced from the 2nd record section contains data in which an output should be forbidden, an information signal is produced based on data in which an output should be forbidden, and the aforementioned production information signals are superimposed and outputted to the aforementioned contents data.

[0026]Playback equipment of an optical disc concerning this invention, Have at least a recording layer which records information on a disc substrate, and the aforementioned recording layer, The 1st record section that recorded contents data and data for the record reproduction, It is playback equipment of an optical disc which plays contents from an optical disc provided with the 2nd record section that records radially subnext data about contents recorded on the 1st record section as a mark of long stripe shape. This playback equipment is provided with the following.

An optical head which plays information from an optical disc by light spot.

The 1st regenerating section that reproduces data of the 1st record section using an optical head.

The 2nd regenerating section that reproduces data of the 2nd record section using an optical head.

The 2nd regenerating section processes data in which an output in a regenerative signal should be forbidden only inside, when data in which an output should be forbidden to the 2nd record section is recorded.

According to playback equipment of this optical disc, subnext data of output inhibition is identified easily, and it does not output outside.

[0027]A detection means by which the aforementioned playback equipment detects an identifier of whether information is recorded on the 2nd record section of an optical disc from a regenerative signal of the 1st regenerating section preferably, When a detection means detects said identifier, an optical head is moved to the 2nd record section, CDC is reproduced from the 2nd record section by the 2nd reproduction means, and it has from CDC a control means which judges whether data in which an output should be forbidden is included.

[0028]The aforementioned detection means detects said identifier preferably based on a sum signal of a detecting signal from detection light which received light with a detecting signal or two or more photo detectors from detection light which received light with one photo detector of an optical head. Since a stripe and a defect of information which were recorded on the 2nd record section can be distinguished easily by this, build up time of a device can be shortened. Compatibility can be given to playback of information even if it is an optical disc of a different playback system.

[0029]The aforementioned playback equipment has preferably a detection means to detect further existence of setting out of guard mode to data memorized in the 1st record section from data recorded on said 2nd record section. When it is detected that guard mode is set up by a detection means, the 1st regenerating

section. Only when reference using data recorded on the 2nd record section is performed and restriction about reproduction of the 1st record section is canceled by reference, reproduction by a decipherment and decryption of contents data from the 1st record section is performed. Thereby, protection and the right to access of management information, such as an individual and a company, are strengthened dramatically. Therefore, information on a data file etc. can be protected, such as preventing an unjust outflow of information.

[0030]In the aforementioned playback equipment, output inhibition data in the 2nd record section contains different disk ID for every optical disc preferably. Therefore, reference is performed using different disk ID for every optical disc.

[0031]The aforementioned playback equipment has a key production means to produce a secret key which decrypts contents data of the 1st record section further using enciphered disk ID, preferably. Preferably, the 2nd regenerating section performs reference using a secret key produced by key production means, or performs a decipherment and decryption of the 1st record section of contents data.

[0032]It is recorded on the 2nd record section of an optical disc by encryption data, and preferably. The 3rd regenerating section in which the aforementioned playback equipment decodes further encryption data reproduced by the 2nd regenerating section, It has the 1st and the 2nd mutual recognition part which are prepared for both sides of a code decoder of a signal reproduced from the 1st record section, and the 3rd regenerating section and a code decoder, and only when the 1st and 2nd mutual recognition part attests each other, a code of the 1st record section is canceled. A code is canceled, only when this reproduces enciphered main information and it attests each other.

[0033]Preferably, the 2nd regenerating section plays encryption data in which an output from playback equipment of an optical disc should be forbidden from the 2nd record section, and is further provided with a transmitting means which sends said encryption data and regenerative data from the 2nd record section of a plaintext to an external arithmetic processing unit through a path cord.

[0034]Playback equipment of the 2nd optical disc concerning this invention, Have a recording layer which records information on a disc substrate, and the aforementioned recording layer, It is playback equipment which plays contents from an optical disc provided with the 1st record section that recorded contents data and data for the record reproduction, and the 2nd record section that records radially subnext data about contents recorded on the 1st record section as a mark of long stripe shape. This playback equipment consists of an optical head which plays data from an optical disc by light spot, the 1st signal regeneration part which plays data from the 1st record section using an optical head, and the 2nd signal regeneration part which plays data from the 2nd record section using an optical head. The 2nd signal regeneration part produces an information signal based on data in which an output from a recording and reproducing device contained in regenerative data should be forbidden, and the 1st signal regeneration part superimposes and outputs said information signal produced by the 2nd signal regeneration part to a signal reproduced from the 1st record section. According to this playback equipment, it can prevent copying illegally and taking out only contents data of video information etc., and investigation of a source of contents is also attained.

[0035]The 3rd regenerating section that plays a superimposing signal which the aforementioned playback equipment is preferred and was further created using data in which an output from a recording and reproducing device of an optical disc should be forbidden, It has the 1st and the 2nd mutual recognition part which are prepared for both sides of a code decoder of a signal reproduced from the 1st record section, and the 3rd regenerating section and a code decoder, and only when the 1st and 2nd mutual recognition part attests each other, a code of the 1st record section is canceled. A code is canceled, only when this reproduces

enciphered main information and it attests each other.

[0036]The aforementioned playback equipment is provided with the following.

A means to play preferably encryption data in which an output from playback equipment of an optical disc should be forbidden from the 2nd record section at least further.

Said encryption data.

A transmitting means which sends regenerative data from the 2nd record section of a plaintext to an external arithmetic processing unit through a path cord.

[0037]A recording and reproducing device of an optical disc of this invention is provided with a recording layer which records information on a disc substrate at least, and the aforementioned recording layer, The 1st record section that recorded contents data and data for the record reproduction, It is a recording and reproducing device which performs record reproduction of contents from an optical disc provided with the 2nd record section that records radially subnext data about contents recorded on the 1st record section as a mark of long stripe shape. This recording and reproducing device is provided with the following.

A production means recorded on the 2nd record section to produce an information signal based on data including information peculiar to a disk that an output from said recording and reproducing device should be forbidden.

A means to record said produced information signal on the 1st record section as a signal superimposed on a specific signal, or to add it to the 2nd record section.

Preferably, the aforementioned superimposing signal is the watermark produced using disk ID. A superimposing signal of a watermark etc. adds a managed noise intentionally, cannot realize a perfect copy, and carries out it. It is possible to detect a watermark etc. from recorded data by this according to this recording and reproducing device. Since a history of contents can be clarified, an illegal copy and an unauthorized use can be prevented and it becomes possible to protect copyright of contents.

[0038]The aforementioned recording and reproducing device equips the 2nd record section with a watermark adjunct which adds a watermark to record ***** contents further preferably, Said watermark adjunct adds an information signal which reproduced data recorded on said 2nd record section by an optical head, and was produced based on reproduced data to said contents data as a watermark, and records said data containing a watermark on the 1st record section. Thereby, in the usual recording and reproducing system, since neither reproduction of only data superimposed from contents data nor reproduction which removes superimposed data can be performed, exclusion and an alteration of information in the 2nd record section are difficult, and can perform prevention of an illegal copy and unjust use. In this case, by adopting further a format of data of command composition which is not outputted in some data of the 2nd record section, such as ID, and the 2nd record section, It becomes possible to abolish correlation with the watermark production parameters on which contents data was overlapped, and an unjust copy by issue of inaccurate watermarks, such as ID, can newly be prevented.

[0039]The aforementioned recording and reproducing device is provided with the following.

A frequency conversion means which changes a regenerative signal from the 1st record section into a frequency axis signal from a time base signal, and creates the 1st transform signal further preferably.

A means to create mix signals which added or superimposed a signal reproduced from the 2nd record section on said 1st transform signal.

A reverse frequency conversion means which changes said mix signals into a time base signal from a frequency axis signal, and creates the 2nd transform signal.

Since the spread spectrum of the ID signal can be carried out according to this desirable example, while being able to prevent degradation of a video signal of contents data, reproduction of contents data becomes easy.

[0040]A recorder concerning this invention is provided with a recording layer which records information on a disc substrate at least, and said recording layer. It is a recorder which records contents on an optical disc provided with the 2nd record section that can record radially subnext data about contents recorded on the 1st record section for record reproduction of contents data as a mark of long stripe shape. This recorder is provided with the following.

An encoding means which enciphers contents based on data including information peculiar to each optical disc recorded on the 2nd record section.

A recording device which records enciphered contents data on the 1st record section.

The aforementioned playback equipment is preferably provided with a watermark demodulation means which plays further watermark information produced using disk ID from an input signal. When a playback result played by a watermark reproduction means shows a specific value, said recording device records a signal which enciphered said input signal on an optical disc based on said disk ID. Preferably, the aforementioned watermark demodulation means restores to a watermark using a signal which changed an input signal into frequency space from time-axis space.

[0041]Playback equipment concerning this invention is provided with a recording layer which records information on a disc substrate at least, and the aforementioned recording layer. The 1st record section that recorded contents data and data for the record reproduction. It has the 2nd record section that records radially subnext data about contents recorded on the 1st record section as a mark of long stripe shape. Contents data is enciphered and recorded and is playback equipment which plays contents from an optical disc in which disk ID peculiar to a disk is contained in subnext data. An optical head in which this playback equipment plays data from an optical disc by light spot. The 1st signal regeneration part which reproduces contents data from the 1st record section using an optical head. It consists of the 2nd signal regeneration part which plays subnext data from the 2nd record section using an optical head, and the 1st signal regeneration part is provided with a code decoder which decodes a code of contents data using disk ID played by the 2nd signal regeneration part. Preferably, the aforementioned 2nd signal regeneration part has a PE_RZ demodulation means. Preferably, the aforementioned 2nd signal regeneration part restores to subnext data, after a cut off frequency oppresses a high-frequency component for a signal which reproduced a not less than 1.2-MHz high region frequency component oppression means from owner *** and the 2nd record section by said high region frequency component oppression means.

[0042]An optical disk reproducing device concerning this invention is provided with a recording layer which records information on a disc substrate, and said recording layer. It is playback equipment which plays an optical disc provided with the 1st record section that recorded contents data and data for the record reproduction, and the 2nd record section that records radially subnext data about contents recorded on the 1st record section as a mark of long stripe shape. This playback equipment is provided with the following.

The 1st signal regeneration part which reproduces contents data from the 1st record section.

The 2nd signal regeneration part which reproduces subnext data from the 2nd record section.

A cut off frequency has a not less than 1.2-MHz high region frequency component oppression means, and the 2nd signal regeneration part restores to subnext data, after oppressing a high-frequency component for a signal reproduced from the 2nd record section by said high region frequency component oppression means. Preferably, said subreproduction means has a PE_RZ demodulation means.

[0043]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, this invention is explained still more concretely using an embodiment. First, the structure of the optical disc which is a 1st embodiment of an invention is explained. (a) of drawing 1 is a top view of the optical disc 100 of this invention. An optical disc consists of a main information region which records the main information 110, and a postscript information area which records the postscript information 101. Although not illustrated, a lead-in groove field and a TOC area are included like the conventional optical disc in a main information region. In the case of record reproduction, if focal one is carried out in a lead-in groove field and it will be in a refreshable state, CDC (TOC) 103 of main information will be reproduced from a TOC area. CDC 103 of main information is formed as for example, a pit signal. A postscript information area is established in the specific part by the side of the inner circumference of an optical disc. However, it may provide in the specific part by the side of a periphery. Let postscript information be what can be written in only once (irreversibly) including CDC 111 about main information. Postscript information is formed in the size which is a mark (shape similar to a bar code) of long stripe shape, and can be seen for example radially with the naked eye. Main information is data (contents) which can carry out record reproduction of the user, for example, is compression video signals, such as a movie. Record reproduction is possible for the main information postscript information was indicated to be in the main information record section even if not required information but postscript information was not directly recorded on the record reproduction of main information. Postscript information is data recorded at the time of disk production, such as a serial number, and can record available management information on copyright protection, such as copy protection and prevention from an unauthorized use of software. As explained later, a part of postscript information is data in which the output from a recording and reproducing device to outside should be forbidden.

[0044] As shown in (b) of drawing 1, CDC 103 of the main information in the TOC area of the optical disc 100 contains the data about postscript information. There are the stripe existence identifier 104, a stripe storage capacity, the additional stripe existence identifier 105, and the stripe rear-face existence identifier 106 in this data. The stripe existence identifier 104 shows the existence of postscript information. In playback of an optical disc, when TOC is played, by the stripe existence identifier 104, it understands whether the postscript information (stripe) 101 is recorded, and the postscript information 101 can be played certainly.

[0045] It is shown whether the additional stripe existence identifier 105 has the added postscript information. It can forbid adding postscript information and newly making processing and change of data about disk guard mode with the postscript stripe existence identifier 105 and stripe storage capacity. Since the postscript stripe existence identifier 105 and stripe storage capacity are recorded, when the postscript information 101 on the 1st trimming is already recorded, it can calculate which capacity can record the postscript information 107 on the 2nd trimming. For this reason, when the recorder of postscript information performs 2nd trimming with TOC data, it can distinguish which is recordable. As a result, it can prevent recording not less than 360 degrees too much, and destroying the postscript information 101 on the 1st trimming. As shown in (a) of drawing 1, it can prevent destroying front trimming data by forming the blank part 108 of one or more pit signals between the postscript information 101 on the 1st trimming, and the postscript information 107 on the 2nd trimming.

[0046] The stripe rear-face existence identifier 106 shows whether postscript information is recorded on the rear face of the optical disc. If this is used, even if it is a case of the both-sides type optical disc of DVD etc., the postscript information 101 on barcode form is certainly renewable. Like DVD-ROM, when the stripe of

postscript information penetrates the reflection film of both double-sided disks, it is distinguished whether it is recorded, a field, i.e., a rear face, contrary to the field which postscript information is playing. When recorded on the rear face, the recording layer of the rear face of an optical disc is played.

[0047] Since the 1st postscript information 101 and the 2nd postscript information 107 can be identified when the number-of-times identifier of a postscript (not shown) is recorded, it becomes impossible [the record to add].

[0048] Next, the format composition of the postscript information on this embodiment is explained. Drawing 2 shows the physical format of the MBCA signal of the magneto-optical disc of postscript information which is a formula on the other hand. As shown in drawing 2, CDC 111 is contained in a MBCA signal. Here, CDC 111 is set up as 4 bytes of a synchronous code. The shortest recording cycle = 30 micrometer in here, a maximum radius = if it restricts to 23.5 mm, as for postscript information, the maximum capacity after a format will be limited to 188 bytes or less. the identifier of CDC 111 -- (A) -- it is distinguished by the case where a reproducing output is possible for all the MBCA data 113, and the format, in which the information 112 on output inhibition was included at the time of (B) reproduction. That is, a part of postscript information can distinguish easily whether it is an optical disc including the signal 112 with which the output from a recording and reproducing device was forbidden by CDC 111 contained in postscript information (stripe signal). the case where the byte 3 of CDC 111 is "00000000" -- all the postscript information -- the output from a recording and reproducing device -- it is refreshable and all the MBCA data 113 is reproduced. On the other hand, when CDC 111 is "00000010", 28 bytes of postscript information 112 are forbidden the output from a recording and reproducing device among 188 bytes of information included in postscript information. This data 112 is recorded as encryption data. Therefore, only 144 bytes of remaining information 113 can output outside. In the playback equipment of an optical disc, setting out of the guard mode of the recorded information on a disk is started so that it may explain later.

[0049] The data 112 in which sending out from optical-disk-recording playback equipment is forbidden specifically, It is a key for decoding the scramble of main information based on a part of information about the secret key for decoding the ID information which the information which enciphered a part of ID information of a disk and ID information enciphered the part, or ID information. In the user side, since a part of postscript information cannot carry out reproduction detection, unjust processing and alteration of MBCA data etc. of postscript information become difficult. By providing guard mode, protection and the right to access of management information, such as an individual and a company, are strengthened dramatically. Therefore, the information on a data file etc. can be protected, such as preventing the unjust outflow of information.

[0050] Below, operation of the optical disc which has the above composition is explained. In the case of the optical disc using the perpendicular magnetic anisotropy films which have a magnetooptic effect in a recording layer, record and elimination of information, A recording layer is heated by the exposure of a laser beam beyond temperature with locally small coercive force more than compensation temperature, or the temperature near Curie temperature. It is carried out by reducing the coercive force of the recording layer in the irradiation part, and making direction of an external magnetic field magnetized (record of information is performed by what is called "thermomagnetism record"). A recording layer is irradiated with the laser beam of intensity smaller than the laser beam at the time of record and elimination, and reproduction of the record signal is performed by detecting the situation which the plane of polarization of catoptric light or the transmitted light rotates according to the recorded state of a recording layer, i.e., direction of magnetization, as luminous-intensity change using an analyzer. Rotatory polarization happens based on the magnetooptic

effect what is called of a Kerr effect and a Faraday effect. In this case, in order to make interference during the magnetization for reverse small and to perform high density recording, the magnetic material which has perpendicular magnetic anisotropy is used for the recording layer of an optical disc. The material which can record information by inducing the local rise in heat or chemical change by optical absorption when it irradiates with a laser beam as a material of a recording layer is used, and at the time of reproduction. It irradiates with the laser beam from which the time of record, intensity, or wavelength differs a local change of a recording layer, and detection of a regenerative signal is performed by the catoptric light or transmitted light.

[0051](a) of drawing 3 shows the composition of the magneto-optical disc in this embodiment. On the disc substrate 131, the recording layer of the three-tiered structure which consists of the reproduction magnetic film 133, the middle interception film 134, and the recording magnetic film 135 via the dielectric layer 132 is formed. As a recording layer, several magnetic thin films in which material differs from a presentation increase the signal level at the time of information reproduction switched connection or by making it laminate one by one, carrying out magnetostatic combination, and a regenerative signal is detected. On the recording layer, the middle dielectric layer 136 and the reflecting layer 137 are laminated one by one, and the overcoat layer 138 is further formed on it. Two or more BCA sections 120a and 120b are recorded on the recording layer by the disk circumferential direction as postscript information. Here, BCA (BurstCutting Area) means the field which recorded the mark of long stripe shape radially (in shape similar to a bar code).

[0052]Next, the manufacturing method of the magneto-optical disc in this embodiment is explained. First, the disc substrate 131 in which the guide rail or pre pit for a tracking guide was formed of the injection molding process using polycarbonate resin is produced. Subsequently, the dielectric layer 132 of 80 nm of thickness which consists of SiN films is formed on the disc substrate 131 by performing reactive sputtering to a Si target in the atmosphere containing Ar gas and nitrogen gas. The reproduction magnetic film 133 in which a recording layer consists of a GdFeCo film which are Curie-temperature T_{c1} , compensation presentation temperature T_{comp1} , and coercive force H_{c1} , It is constituted by the middle interception film 134 which consists of an SiN film which is a nonmagnetic dielectric film, and the recording magnetic film 135 which consists of a TbFeCo film which are Curie-temperature T_{c2} and coercive force H_{c2} . On the dielectric layer 132, the magnetic films 133 and 135 are produced by performing DC sputtering to each alloy target in Ar gas atmosphere. The nonmagnetic dielectric film 134 is laminated one by one by performing reactive sputtering to a Si target in the atmosphere containing Ar gas and nitrogen gas. Subsequently, the middle dielectric layer 136 of 20 nm of thickness which consists of SiN films is formed on a recording layer by performing reactive sputtering to a Si target in the atmosphere containing Ar gas and nitrogen gas. Subsequently, the reflecting layer 137 of 40 nm of thickness which consists of an AlTi film is formed on the middle dielectric layer 136 by performing DC sputtering to an AlTi target in Ar gas atmosphere. By applying said ultraviolet curing resin at the number of rotations of 3000 rpm, irradiating with ultraviolet rays, and finally, stiffening said ultraviolet curing resin by a spin coater, after ultraviolet curing resin is dropped on the reflecting layer 137. On the reflecting layer 137, the overcoat layer 138 of 8 micrometers of thickness is formed.

[0053]Here, as for the reproduction magnetic film 133, thickness is set as the presentation to which 320 ** and compensation presentation temperature T_{comp1} have magnetic anisotropy in film surface inboard at 310 ** and a room temperature in 40 nm and Curie-temperature T_{c1} . As for the middle interception film 134, thickness is set as 20 nm and a nonmagnetic SiN film. As for the recording magnetic film 135, 280 ** and coercive force H_{c3} in the room temperature are set [thickness] as an 18-K oersted for 50 nm and Curie-

temperature T_c3 , respectively.

[0054]Next, the reproduction principle in the recording layer of this three-tiered structure is explained, referring to drawing 4. The recording domain 130 of an information signal is recorded on the recording magnetic film 135. In a room temperature, the reproduction magnetic film 133 has magnetic anisotropy in film surface inboard, and moreover, since the size of magnetization of the recording magnetic film 135 is small, as for the static magnetic field from the recording magnetic film 135, magnetization is intercepted with the middle interception film 134, and is not transferred by the reproduction magnetic film 133. Therefore, by the low temperature part 129b of the laser beam spot 129a, the signal of the recording magnetic film 135 is not transferred by the reproduction magnetic film 133 at the time of signal regeneration. However, in the hot section 129c of the laser beam spot 129a. Since the temperature of the reproduction magnetic film 133 rises to near the compensation presentation temperature, magnetization of a film surface perpendicular direction is induced when magnetization of the reproduction magnetic film 133 decreases, and magnetization of the recording magnetic film 135 moreover becomes large by a rise in heat. In order that the magnetic connection by a static magnetic field may work, the direction of magnetization of the reproduction magnetic film 133 is transferred in the direction of the recording magnetic film 135. For this reason, the recording domain 130 of an information signal will be in the state where the mask of the low temperature part 129b which is a part of laser beam spot 129a was carried out. Therefore, it becomes renewable [a record signal] only from the hot section 129c of the center section of the laser beam spot 129a. This playback system is composition which the static magnetic field by forming the middle interception film 134 between the reproduction magnetic film 133 and the recording magnetic film 135 commits, And since the signal of the recording magnetic layer 135 transfers only the high temperature portion of the center of the light spot 129a to the reproduction magnetic film 133, It is a magnetic-super-high-resolution method called "CAD (Center Aperture Detection)" by a static magnetic field method, and becomes renewable [the signal in a field smaller than a laser beam spot] by using this playback system. On the other hand, magnetic super high resolution is a formula, and CAD means the method of detecting a signal only from a center section with a high temperature in which the laser beam spot carried out temperature up. "FAD" using the switched connection power between each magnetic layer which can reproduce the low temperature part of a laser beam spot to a signal, Or the same reproduction is attained even if it is a case where the magnetic-super-high-resolution method called "RAD" which can reproduce a signal only from the hot section of a laser beam spot is used.

[0055]Next, record of the postscript information in this magneto-optical disc is explained, referring to drawing 5. (a) of drawing 5 shows the laser recorder of the postscript information in an embodiment of the invention, and (b) shows the optical composition of this recorder. Since postscript information makes it common use with the recording and reproducing device of the disk for DVD, RZ (Return to Zero) record is used as a recording method of postscript information, and the format of the record signal also makes it compatible technical contents.

[0056]First, direction of magnetization of the recording layer of the magneto-optical disc 140 is arranged with one way using a magnetization machine (not shown). Since the recording magnetic films 135 of a recording layer are perpendicular magnetic anisotropy films which have the coercive force of an 18-K oersted, they can arrange direction of magnetization of a recording layer with one way by setting the magnetic field strength of the electromagnet of a magnetization machine as 20 kilogausses, and passing the magneto-optical disc 140. It is inputted into the input part 409, and disk ID is enciphered by the code encoder 430, next disk ID (postscript information) generated by the serial number generating part 408 is coded with

ECC encoder 407. Next, in the PE-RZ modulation part 410, it becomes irregular corresponding to a modulation clock, and is sent to the laser-light-emitting circuit 411. Subsequently, as shown in the condensing part 414 of (b), a one-way convergent lens like the high output laser 412, such as an YAG laser, and the cylindrical lens 417 is used. The laser beam of the stripe shape of a long rectangle is radially completed on the recording layer of the magneto-optical disc 140, and two or more BCA sections 120a and 120b (refer to (a) of drawing 3) are recorded on a disk circumferential direction. If the BCA sections 120a and 120b are detected, PE (phase encoding) recovery is carried out from the recorded signal using a BCA reader (not shown) and it is in agreement with record data as compared with record data, record of postscript information will be completed. Since the range of fluctuation of reflectance will be 10% or less in the case of this magneto-optical disc, there is no influence in focus control.

[0057]Next, the reproduction principle of the BCA signal of postscript information is explained. Drawing 6 shows the car hysteresis loop in a direction vertical to the film surface of the BCA section 120a shown in (a) of drawing 3, and the non-BCA section 120c. It turns out that the car angle of rotation and perpendicular magnetic anisotropy of the BCA section 120a which are heat-treated by stripe shape have deteriorated substantially. Thus, since the BCA section 120a is heat-treated by the exposure of the laser beam, perpendicular magnetic anisotropy is low (the magnetic anisotropy of field inboard is dominant) and the residual magnetization in the film surface perpendicular direction is lost, it becomes impossible to perform magneto-optical recording, and a detecting signal is not outputted. However, when portions (non-BCA section 120c) other than the BCA section of a recording layer glare. Since that portion is magnetized by one way vertical to a film surface, the regenerative waveform of the postscript information by the differential signal by rotatory polarization as the plane of polarization of catoptric light rotated, and the differential signal of the photodetector (PD) divided into two outputted and shown in (b) of drawing 3 as a result is obtained. As mentioned above, the signal of the postscript information on the BCA section is promptly detectable from a BCA regenerative signal using the optical head for magneto-optical recording reproduction.

[0058]Actually the record power of the BCA record in the case of a magneto-optical disc. A BCA signal is recordable from the optical injection side side of a magneto-optical disc using the BCA trimming equipment by Matsushita Electric Industrial Co., Ltd. of composition as shown in drawing 5 (BCA recorder (YAG laser 50W lamp excitation CWQ pulse recording)).

[0059]Next, the recording and reproducing device of a magneto-optical disc is explained, referring to drawing 7 and drawing 8. In the case of optical discs, such as DVD-ROM or DVD-RAM, and DVD-R, although the detecting method of composition and a regenerative signal differs from the optical head of optical composition as shown in drawing 8, as shown in drawing 7, the basic constitution and basic motion of playback equipment of an optical disc are common.

[0060]Drawing 8 shows the optical composition of the recording and reproducing device of a magneto-optical disc. In the optical head 155, the laser beam of the linear polarization ejected from the laser light source 141 driven by the pulse generation laser drive circuit 154 is changed with the collimate lens 142, and turns into a laser beam of a parallel beam. The polarization beam splitter 143 is passed, it is condensed on the magneto-optical disc 140 with the object lens 144, and only P polarization is irradiated with this laser beam by the recording layer of the magneto-optical disc 140. At this time, the information on the usual record data (main information) is recorded by changing selectively the direction of magnetization of perpendicular magnetic anisotropy films (facing up and facing down), and the catoptric light (or transmitted light) from the magneto-optical disc 140 changes as rotatory polarization according to the magnetized state by a

magneto-optic effect. Thus, the catoptric light which carried out rotatory polarization is separated into the direction of signal regeneration, and a focal tracking control direction by the half mirror 146 after being reflected by the polarization beam splitter 143. After a plane of polarization rotates 45 degrees of lights separated in the direction of signal regeneration with the $\lambda/4$ board 147, a direction of movement is divided into P polarization component and each S polarization component by the polarization beam splitter 148. The light divided into the 2-way is detected as each light volume with the photo detectors 149 and 150. And change of rotatory polarization is detected as a differential signal of the light volume detected with the two photo detectors 149 and 150, and the regenerative signal of data information is acquired by this differential signal. The light of the focal tracking control direction separated with the half mirror 146 is used for the focus control of the object lens 144, and TORRAKINGU control by the focal TORRAKINGU light sensing portion 153. The magnetic head 151 is driven by the magnetic head driving circuit 152.

[0061]The BCA field which is the postscript information on a magneto-optical disc is detected using the same playback system as main information. As for the BCA sections 120a and 120b ((a) of drawing 3) heat-treated, perpendicular magnetic anisotropy has deteriorated substantially (hysteresis loop 120a of drawing 6). Since direction of magnetization at the time of production of a recording layer or reproduction of a signal of perpendicular magnetic anisotropy films is arranged with one way, according to direction of magnetization of the plane of polarization, only the θ rotates to one way and the laser beam which entered into the large non-BCA sections 120c and 120d of perpendicular magnetic anisotropy which are not heat-treated is reflected in it. On the other hand, it is heat-treated, and in the BCA sections 120a and 120b in which perpendicular magnetic anisotropy has deteriorated substantially, since the θ angle of rotation is very small, the laser beam which entered is reflected, without the plane of polarization hardly rotating.

[0062]As a method of arranging direction of magnetization of perpendicular magnetic anisotropy films with one way at the time of playback of a BCA field, here using the recording and reproducing device of the magneto-optical disc of drawing 7. It is possible by impressing the fixed magnetic field of 200 or more oersteds to the magneto-optical disc 140 by the magnetic head 151, irradiating with a not less than 4-mW laser beam so that the recording magnetic film 135 of the recording layer of the magneto-optical disc 140 may become more than Curie temperature. as a result, the differential signal same as change of the deflection direction of a recording layer as main information detects the postscript information on a BCA field -- it can do.

[0063]In this embodiment, although the differential signal has detected postscript information, since light volume fluctuation components without polarization are mostly cancellable if this playback system is used, when reducing the noise by light volume change, it is effective.

[0064](a) of drawing 9 and (b) show the regenerative waveform at the time of actually detecting postscript information by the recording current 8A, respectively. (a) is a waveform photograph of a differential signal here, and (b) is a waveform photograph of a summed signal. As shown in (a), it turns out that the pulse shape of the identification information of gain sufficient in a differential signal is detected. Since change of an average refractive index is 5% or less even if a recording layer is change of only magnetic properties and it is a case where a part of recording layer crystallizes, at this time, change of the reflected light quantity from a magneto-optical disc will be 10% or less. Therefore, change of the regenerative waveform accompanying change of reflected light quantity is dramatically small. At this time, by setting the recording current of a laser beam as 8-9A, the regenerative waveform indicated to be (a) of drawing 9 to (b) is obtained, a BCA image is observed by only the polarization microscope, and it cannot observe with an optical microscope.

[0065]The method of recording BCA ***** as postscript information in this embodiment, after arranging

direction of magnetization of the recording magnetic film 135 of a recording layer with one way (after magnetizing). Or how to impress the magnetic field of one way is explained, irradiating with a laser beam the disk which recorded the BCA signal using the recording and reproducing device. However, it is also possible to arrange direction of magnetization of the perpendicular magnetic anisotropy films of a recording layer with one way, irradiating with a strobe light etc. and raising the temperature of a recording layer. [0066]The recording layer 35 of this magneto-optical disc has the coercive force of an 18-K oersted at a room temperature. However, since, as for coercive force, below a 6-K oersted will become if it irradiates with a strobe light, a laser beam, etc. and temperature up is carried out to not less than 100 **, Direction of magnetization of a recording layer can be arranged with one way by impressing the magnetic field more than the 8-K oersted which is a magnetic field smaller than the magnetic field in the case of magnetizing at a room temperature.

[0067]Although the recording layer in this magneto-optical disc is a three-tiered structure which consists of the playback magnetic film 133, the middle interception film 134, and the recording magnetic film 135, Postscript information is recordable by reducing remarkably the magnetic anisotropy of a direction vertical to the film surface of the portion which heat-treated the recording magnetic film 135 at least, and considering it as the characteristic with the almost dominant magnetic anisotropy of field inboard.

[0068]The same effect is acquired even if it is a case where the perpendicular magnetic anisotropy of all the magnetic films of the perpendicular magnetic anisotropy of at least one magnetic film or the reproduction magnetic film 133, the middle magnetic film 134, and the recording magnetic film 135 is degraded among the reproduction magnetic film 133 and the recording magnetic film 135.

[0069]Curie temperature, coercive force, etc. of a magnetic film which constitute a recording layer, By addition of the various elements in which selection of a presentation differs from the size of perpendicular magnetic anisotropy, since it can change comparatively easily, according to the record reproduction conditions required of a magneto-optical disc, the composition of the recording layer of a magneto-optical disc, and manufacturing conditions and the recording condition of postscript information can be set up the optimal.

[0070]In this magneto-optical disc, the GdFeCo film, the TbFe film, and the TbFeCo film are used as an SiN film and a magnetic film as polycarbonate resin and the dielectric layers 132 and 136 as the disc substrate 131, respectively. However, plastics, such as glass or polyolefine, and PMMA, can be used as the disc substrate 131. As the dielectric layers 132 and 136, the film of the film of other nitrides, such as AlN, the film of oxides, such as TaO₂, the film of chalcogen compounds, such as ZnS, or the mixture using these two or more kinds can be used. As a magnetic film, the magnetic material which has perpendicular magnetic anisotropy, such as a rare earth metal-transition metal system ferrimagnetism film in which material differs from a presentation or MnBi, and PtCo, can be used. The much more composition [try] may be used also for the composition of a recording layer, and also it may be multilayer composition.

[0071]Here, the procedure of the regeneration method using postscript information is explained using the flow chart of drawing 10 and drawing 11. a disk inserts -- having (Step 302) -- tracking being set to a focus (Step 301a), and first, By a normal disk, focal one is carried out in a lead-in groove field, it will be in a refreshable state (Step 301b), and TOC (Control Data) will be played (step (301c)). When a lead-in groove field or TOC is not reproduced here, it becomes an error and stops.

[0072]Since the stripe existence identifier 104 is recorded by the pit signal in TOC of TOC area 103 of main information as shown in drawing 1, when TOC is reproduced, it understands whether postscript information (stripe) is recorded. Then, 0 or 1 is first distinguished for the stripe existence identifier 104 (Step 301d).

When the stripe existence identifier 104 is 0, an optical head moves to the peripheral part of an optical disc, it changes to rotation phase control, and playback is performed for the data of the data area 110 of the usual main information (Step 303).

[0073]The identifier of the main information which shows the existence of the existence of postscript information is detected based on the sum signal of the detecting signal from the detection light which received light with the detecting signal or two or more photo detectors from the detection light which received light with at least one photo detector of an optical head. When said identifier is detected and existence of said postscript information is checked, said optical head is moved to the specific part of said optical disc in which said postscript information was recorded if needed. According to this composition, a stripe, a defect, etc. of postscript information can be distinguished easily. For this reason, the build up time of a device can be shortened, and compatibility can be given to playback of postscript information even if it is an optical disc of a different playback system.

[0074]When the stripe existence identifier 104 is 1 next, by a double-sided type disk, it is distinguished like DVD-ROM whether it is recorded on the field contrary to the field which the stripe is playing, i.e., a rear face, (Step 301e). (is the rear-face existence identifier 106 1 or 0?) When the rear-face existence identifier 106 is 1, the recording layer of the rear face of an optical disc is played (Step 301p). In the case of the magneto-optical disc of single plate structure, the rear-face identifier 106 is always 0. When the rear face of an optical disc is automatically unreproducible depending on playback equipment, "rear-face reproduction instruction" is outputted and displayed. When it is judged that the stripe is recorded on the field under reproduction at Steps 301d and 301e. It moves to the field 101 of the stripe of the inner periphery of an optical disc, and an optical head changes to rotational speed control, carries out CAV rotation, and plays the signal 111 of the TOC area of a stripe (Step 301f).

[0075]Here, when the field 112 where the output from a recording and reproducing device should be forbidden into a stripe signal does not exist by reproduction of the signal 111 of the TOC area of the stripe 101, (Step 301g) and the signal 113 of a stripe are reproduced (Step 304a). Next, when it is distinguished whether reproduction of the signal 113 of a stripe was completed (Step 304b) and reproduction of the signal 113 of a stripe is completed, An optical head moves to the peripheral part of an optical disc, it changes to rotation phase control again, the usual CLV reproduction is performed, and the data of the pit signal with which the signal 113 of the stripe was added, or main information is played (Step 304c).

[0076]When the information signal 112 with which the output from a recording and reproducing device is forbidden in the stripe signal exists by playback of the signal 111 of the TOC area of a stripe, setting out of the guard mode of the recorded information on YES) and a disk is started at 301 g of (steps. First, the command of guard mode is set up and the remaining postscript information 112 and 113 is reproduced (Step 301h). Here, when guard modes other than the command which can be set up are set as the optical disc, it becomes an error and playback of a disk stops.

[0077]If the command of guard mode is set up and reproduction of the postscript signals 112 and 113 of a stripe is completed (Step 301i), detection of a secret key will be performed from enciphered media ID (Step 301j). Here, said media ID is a signal which modulates encryption or information and has been recorded, and since it is the information 112 to which the output from a recording and reproducing device is forbidden, it is unreproducible by the user side at the time of playback of a disk. Next, the reproduction command of the data file protected is set up using the information signal produced using said secret key or it (Step 301k). Here, when set as the data file of guard modes other than the command which can be set up, it cannot go into the reproduction mode of a protection file. Setting out of the reproduction command of the data file protected

will start decoding of a protection file (301l of steps). When decoding of a protection file is not completed, it repeats from the check (Step 301k) of the information on a secret key again. Here, when the reproduction command of a protection file cannot be set up as for more than a fixed count, playback of a disk stops as an error (301 m of steps). If decoding is completed, a file is closed, guard mode is canceled (Step 301n), and the data of main information other than a protection file will be in a refreshable state.

[0078]Also when decoding of a protection file is not completed (it is NO at 301 m of steps), it repeats from setting out (301k) of the reproduction command of data again. Here, playback of a disk is ended also when a reproduction command is not set up as for more than prescribed frequency.

[0079]Playback of the stripe 101 is completed, when guard mode is canceled, (Step 301n) and an optical head move to the peripheral part of an optical disc (Step 303), and it changes to rotation phase control again, and playback of the data of the usual pit signal and the data of the signal of main information is performed.

[0080]Thus, the stripe 101 is certainly renewable by recording the stripe existence identifier 104 on pit regions, such as TOC. A part of postscript information on a stripe can distinguish easily whether it is an optical disc including the signal 112 with which the output from a recording and reproducing device was forbidden by CDC 111 contained in a stripe signal.

[0081]Next, it explains still more concretely about the system which consists of optical-disk-recording playback equipment shown in drawing 12, and a personal computer. The optical-disk-recording playback equipment 320 sends the information on the optical disc 140 to the personal computer 322 via the SCSI interface 321. Information is processed by CPU323 in a computer, and information is kept in the memory area 324. Although explained using SCSI as an interface, ATAPI, 1394, USB, etc. should just be the composition which can carry out the transmission output of the postscript information together with the signal of main information.

[0082]Here, in the optical disc of the conventional composition, in order to judge whether use of the reproduction information of main information, processing, a copy, etc. are possible, postscript information, including a BCA signal etc., was also doubled and played, and it used for processing of main information. However, it may have been decoded though ID information etc. were enciphered, since all the contents of postscript information were reproduced and it outputted on a computer. By this embodiment, an output is forbidden to a part of postscript information, and since the information used only within the drive may be included, the regeneration in that case is explained.

[0083]Drawing 13 is a flow chart of the regeneration method of the MBCA signal which is the postscript information in the optical disc of this embodiment. First, a MBCA reproduction command is inputted via the interface 321 from the computer 322 for reproduction of a MBCA signal (Step 311a). Then, if a reproduction command is received, the optical-disk-recording playback equipment 320 reads a MBCA signal (Step 311b), and stores it in the memory of the optical-disk-recording playback equipment 320.

[0084]Next, in the case of the MBCA signal of format composition as shown in drawing 2, the byte 3 of CDC of MBCA is reproduced first (Step 311c). Since all MBCA data is sent out when the byte's 3 contents are 00h (Step 311d), It is outputted on the computer 322 through connection of the interface 321 (Step 311h), and all the contents of the MBCA signal can be checked with the personal computer 322 as usual.

[0085]However, since all MBCA data cannot be sent out when the byte's 3 contents are 02h, it is divided into the data which can send out MBCA data, and the data to which sending out from optical-disk-recording playback equipment is forbidden (Step 311e). And only the data in which sending out in MBCA data is possible is sent out from a recording and reproducing device (Step 311f), and it is outputted on the computer 322 through connection of the interface 321 (Step 311h).

[0086]On the other hand, about the data to which sending out from the optical-disk-recording playback equipment in MBCA data is forbidden, within optical-disk-recording playback equipment, although played (311g of steps), since it is not outputted out of a device, it is used only within an optical disk drive (Step 311i). Therefore, on the computer 322, since all the contents of the MBCA signal cannot be checked, the decipherment of postscript information peculiar to disks, such as ID information, becomes impossible. For this reason, protection of the contents currently recorded as main information becomes more powerful. Thus, in the case of an optical disc including the signal 112 with which the output from a recording and reproducing device was forbidden to a part of postscript information on a stripe. It is impossible to play the stripe information 112 about disk ID or a secret key by the user side, and the optical disc protected in main information very powerfully and its recording and reproducing systems can be realized.

[0087]Although an optical disc is played with the above-mentioned reproduction procedure, demodulation operation is briefly explained using the recording and reproducing device of the optical disc of drawing 7. In the optical disc 140a on which the BCA signal of postscript information was recorded, the stripe existence identifier 104 (refer to drawing 1) which shows whether BCA exists in CDC 103 of main information is recorded. It is the composition that the transparent substrate of two sheets was stuck so that the signal surface side 10a may come to inside like ROM disk 10 in a double-sided type case, and it may be two-layer [of the case where the number of the recording layers 10a is one, and the recording layers 10a and 10b]. When a recording layer is two-layer, the stripe existence identifier 104 which shows whether BCA exists in CDC of the 1st recording layer 10a near the optical head 155 is recorded. In this case, since BCA exists in the 2nd recording layer 10b, first, a focus is doubled with the 1st recording layer 10a, and the optical head 155 is moved to the radius position of CDC which exists in the most inner circumference of the 2nd recording layer 10b, since CDC is main information -- the 1st demodulation section 528 -- EFM or 8-15 -- or it becomes irregular eight to 16 times. Only when the stripe rear-face existence identifier 106 in this CDC is '1', by one layer and the two-layer part changeover section 597, a focus is doubled with the 2nd recording layer 10b, and BCA is reproduced.

[0088]It is read in the optical disc 140 by the optical head 155, and if the photo-regenerating signal (high frequency signal) of the main information separated by the frequency separation means 534 is sliced with the 1st general slice level 515 using the 1st level slicer 590, it will be changed into a digital signal. It restores to this signal by the EFM demodulation section 525, the 8-15 abnormal-conditions demodulation section 526, or the 8-16 abnormal-conditions demodulation section 527 in the 1st demodulation section 528. It is decoded by ECC decoders 536, and further, by the code decoder 534a, MPEG decoder 261, and the watermark reproduction collating part 262, required processing is carried out and it is outputted. Thus, recovery reproduction of the main information is carried out by the 1st demodulation section 528. CDC in this main information is reproduced, and only when the stripe existence identifier 104 is '1', it goes BCA to reading. When the stripe rear-face existence identifier 106 is '1', CPU523 takes out directions to one layer and the two-layer part changeover section 597, drives the focus part 598, and changes a focus from the 1st recording layer 10a to the 2nd recording layer 10b. Simultaneously, the optical head 155 is moved to the radius position (BCA which is recorded among 22.3 to 23.5 mm by the side of the inner circumference of CDC in the case of the DVD standard) of the record section 101 of postscript information, and BCA is read.

[0089]In a BCA field, the signal with which the envelope as shown in the "regenerative signal" of (c) of (4) was selectively missing is reproduced. [of drawing 1] The low frequency signal of the photo-regenerating signals by setting up the 2nd slice level 516 of light volume lower than the 1st slice level 515 in the 2nd level slicing part 529. The BCA section without the rotatory polarization of BCA or the BCA section which lacked

the reflecting layer is detected, and a digital signal is reproduced. It gets over by the PE-RZ demodulation section 530a of the 2nd demodulation section 530, ECC decoding is carried out by ECC decoders 530b, and this signal lets the BCA outputting part 550 pass, and is outputted as BCA data which is postscript information. Thus, recovery reproduction of the BCA data which is postscript information in the 2nd demodulation section 530 is carried out.

[0090]However, in the magneto-optical disc of this embodiment, when an output should be forbidden by CDC 111 of postscript information. Since the postscript information 112 forbids the output, the output is not outputted through the BCA outputting part 550, only the regenerative signal of the remaining refreshable postscript information 113 is outputted out of a recording and reproducing device.

[0091]Here, operation of the demodulation output circuit of the MBCA signal in optical-disk-recording playback equipment is explained. As shown in drawing 14, by the 2nd demodulation section 530, the regenerative signal of MBCA carries out a PE-RZ recovery, and is reproduced (Step 314a), and ECC error correction is carried out by ECC decoders 530b (Step 314b). And the 2nd demodulation section 530 memorizes (Step 314c). Here, the address counter of the information the MBCA signal is remembered to be is set up by CDC 111 of MBCA (Step 314d). When the byte 3 of CDC 111 is 00h, the counter of read-out is specifically set as 4, and when the byte 3 is 02h, the counter of read-out is set as 32. And the MBCA information on the address after the set-up counter is reproduced, and it is outputted with video information via an interface from the BCA outputting part 550. As a result, use of some data of MBCA which is postscript information is attained only within a drive, without being outputted from a recording and reproducing device. The position of the address of a read counter is arbitrarily extensible by setting a reproduction command as a different address.

[0092](a) of drawing 15 is a sectional view showing the composition of the phase change type optical disc in a 2nd embodiment of this invention. On the disc substrate 311, the recording layer 313 which consists of a phase change material which may change between a crystal phase and amorphous phases reversibly via the dielectric layer 312 is formed. Thereby, information is recordable using the difference in the optical characteristic based on the reversible structural change with the atom level between a crystal phase and an amorphous phase, and information is renewable as a difference of the reflected light quantity or the transmitted light amount to specific wavelength. In the field in which postscript information was recorded, it is preferred that the difference of the reflected light quantity between the phases of two states of the light irradiated is not less than 10% in this case. According to this desirable example, the regenerative signal of the 2nd record section that is postscript information can be acquired certainly, and detection of reproduction information becomes easy. Two or more BCA sections 310a and 310b are recorded on the BCA field of the recording layer 313 by the disk circumferential direction. On the recording layer 313, the middle dielectric layer 314 and the reflecting layer 315 are laminated one by one, and the overcoat layer 316 is further formed on it. And the disk of two sheets with which only the 1st optical disc has the overcoat layer 316 is stuck by the glue line 317. It may be the composition that the optical disc of two sheets of the same composition was stuck by the hot melt method. The optical disc provided with the recording layer which consists of the above thin films which may change between two detectable states reversibly optically is applied to DVD-RAM etc. as a commutative medium which it is high-density and can be rewritten.

[0093]Although an above-mentioned optical disc pastes the disk of two sheets together, (c) of drawing 15 shows the composition of the phase change type optical disc which consists only of a disk of one sheet. Although it differs in that the 10-nm-thick phase change type recording layer 160 is formed in the middle of the 100-nm-thick dielectric layer 132 and the 10-nm-thick middle dielectric layer 136, others have the same

structure. Since it is a disk of the lamination of two sheets in DVD-RAM or DVD-RW, the substrate 131a and the glue line 138a are added.

[0094]In the optical disc which corresponds to the exposure conditions of the light irradiated and in which a recording layer carries out a phase change reversibly between a crystal phase and an amorphous phase, if formation of the BCA section is explained, for example in the 2nd record section, the bar code part of a barcode form pattern is formed by an amorphous phase, and between bar codes can be formed by a crystal phase. After, forming the recording layer of low reflectance by an amorphous phase by forming a recording material layer on a substrate for example, a portion corresponding between the bar codes of the 2nd record section is irradiated with laser, and a barcode form pattern is formed by forming the recording layer of high reflectance.

[0095]Although the phase change material of the GeSnTe alloy was used in the above-mentioned optical disc, even if it uses organic materials or other phase change materials, and the material that changes structurally, what is necessary is just the material which changes optically between two states.

[0096]In optical discs (not shown), such as DVD-ROM, postscript information which main information is recorded on the 1st record section by the pit of unevenness of a reflection film, etc., and is different for every disk, or its enciphered postscript information on output inhibition is recorded on the 2nd record section. If disk ID of output inhibition is recorded on postscript information, it will become impossible to guess by the operation from disk ID, where correlation with disk ID and encipherment information is completely abolished. For this reason, an illegal copy contractor can prevent publishing new disk ID unjustly. When main information is recorded on the 1st record section by the pit of unevenness of a reflection film, etc., postscript information can be recorded by removing a reflection film selectively.

[0097]Next, the manufacturing method of this optical disc is explained. First, the disc substrate 311 in which the guide rail or pre pit for a tracking guide was formed of the injection molding process using poly car bow NETO resin is produced. Subsequently, the dielectric layer 312 of 80 nm of thickness which consists of a ZnSSiO₂ film is formed on the disc substrate 311 by performing high frequency (RF) sputtering to a ZnSSiO₂ target in Ar gas atmosphere. Subsequently, the recording layer 313 of 10 nm of thickness which consists of a GeSbTe alloy is formed on the dielectric layer 312 by performing RF sputtering to a GeSbTe alloy target in Ar gas atmosphere. Subsequently, it is from a ZnSSiO₂ film on the recording layer 313 by performing RF sputtering to a ZnSSiO₂ target in Ar gas atmosphere. The middle dielectric layer 314 of 10 nm of thickness is formed. Subsequently, the reflecting layer 315 of 40 nm of thickness which consists of an AlCr film is formed on the middle dielectric layer 314 by performing DC sputtering to an AlCr target in Ar gas atmosphere. Subsequently, by applying said ultraviolet curing resin at the number of rotations of 3500 rpm, irradiating with ultraviolet rays, and stiffening said ultraviolet curing resin by a spin coater, after ultraviolet curing resin is dropped on the reflecting layer 315, On the reflecting layer 315, the overcoat layer 316 of 5 micrometers of thickness is formed. Thereby, the 1st optical disc is obtained. On the other hand, the 2nd optical disc is produced, without forming an overcoat layer. Finally, by the hot melt method, adhesives are stiffened, the glue line 317 is formed and the 1st optical disc and 2nd optical disc are pasted together.

[0098]Here record of the information on the recording layer 313 which consists of a germanium-Sb-Te alloy, By irradiating with the laser beam narrowed down to fine spot, it is carried out to an irradiation part using a local change arising, i.e., the difference in the optical characteristic based on the reversible structural change with the atom level between a crystal phase and an amorphous phase arises. The recorded information is reproduced by detecting the difference of the reflected light quantity or the transmitted light amount to specific wavelength.

[0099]Next, the BCA memory to a phase-change optical disk like DVD-RAM is explained. First, the record film shown in (c) of drawing 15 is an amorphous state called an ASDE POITTO state at the time of film formation. Although this state is based also on a membranous optical design, it usually shows low reflectance. It will crystallize, if it is made to dissolve by laser radiation, and this kind of phase-change optical disk serves as high reflectance. Actually, the whole surface is irradiated with laser, the optical disc after a film production process is crystallized, and an optical disc is shipped where high reflectance is used. This process is called initialization process. reading the information to record of an address, a track, etc. that the high reflectance is more indispensable -- ** and ** -- I am easy -- since -- it is .

[0100]There are two methods in BCA record of a phase-change optical disk. The 1st method is a method of hitting laser to the field which are an YAG laser and high output semiconductor laser and in which the optical magnetic recording medium has become the same a crystal phase. A laser irradiation part changes with rises in heat from a crystal phase with high reflectance to an amorphous phase with low reflectance. Since a part of recording layer or reflecting layer will move by fusion or sublimation if laser power is strengthened further, the reflectance of a laser radiation portion becomes low compared with a non-irradiation part. In this way, since a portion with high reflectance and a low portion are formed, a BCA regenerative signal as shown in (4) of (c) is reproduced by the optical head of a DVD drive. [of drawing 1]

[0101]When the 2nd method is explained, in a phase change type disk, at the time of manufacture, when a recording layer is formed by sputtering etc., it is an amorphous state called an AZUDEPO state, and is low reflectance. By giving a reversal record signal as shown in (7) of (c), laser is not irradiated with the stripe part of BCA, but while it has been an amorphous state, i.e., low reflectance, it remains. [of drawing 1] On the other hand, since it will be in a crystallized state since laser is irradiated with a non-BCA stripe part, and it becomes high reflectance, the regenerative signal with which the signal level fell [the BCA stripe part] as shown in (4) of (c) is acquired. [of drawing 1] In the 2nd method, since BCA is recordable only by turning on and turning off laser radiation in an initialization process as shown in (7) of (c), a process is simplified. [of drawing 1]

[0102]Here, the tolerance level which can reproduce a BCA signal is described. Drawing 16 shows the composition of the regenerative circuit of BCA. BCA carries out superposition record on EMPOSUPITTO. For this reason, as the regenerative signal from an optical head is shown in (1) of drawing 17, the EMPO spit ***** quantity region noise has ridden. As for this noise, a high region noise component is removed by LPF161 of 1.2MHZ, and reversal amplification of the cut off frequency f_c is carried out with the amplifier 162. This signal is removed by HPF163 of $f_c=14\text{KHZ}$ in a noise low-pass [accompanying eccentricity], and the 2nd slice level that made the average output of the peak value of BCA the abbreviation half is created by the peak hold circuit of 320 microseconds of damping time constants. In the comparator 165, the reverse signal (3) of the regenerative signal of BCA is compared with this 2nd slice level (2), and binary data as shown in (4) is outputted. In this way, a BCA signal is reproduced.

[0103]Here, the antecedent basis which set the cut off frequency f_c of LPF161 to 1.2MHZ is described. Drawing 18 shows an abnormal-conditions noise when BCA is recorded to a phase change type DVD-RAM disk. IBM_{\max} shows, the maximum, i.e., the worst value, of a signal of a BCA stripe mark part after LPF conversion of the signal of (1) of drawing 17. IBS_{\min} shows, the minimum, i.e., the worst value, of a signal of the non-BCA section. Since the slice margin at the time of reproduction is required not less than 20%. Unless IBM_{\max}/IBS_{\min} is 0.8 or less, it cannot restore to BCA with playback equipment. Drawing 18 is the result of changing f_c of LPF and surveying the value of IBM_{\max}/IBS_{\min} . When f_c uses 1.2 or more MHZ shows becoming 0.8 or less. Thus, by making IBM_{\max}/IBS_{\min} of BCM of setting f_c of LPF of playback equipment to

1.2 or more MHZ, and a disk or less into 0.8, it is effective in the ability of BCA to be stabilized and reproduced.

[0104]The record method of the postscript information in this embodiment is the same as that of the case of a 1st embodiment almost. That is, using a one-way convergent lens like high output laser, such as an YAG laser, and a cylindrical lens, the laser beam of rectangular stripe shape is completed on the recording layer 313, and two or more BCA sections 310 are recorded on a disk circumferencial direction. If a high-output laser beam is irradiated with the optical disc of this embodiment by the recording layer 313 rather than the time of main information record, the structural change by excessive crystallization by a phase transition will produce it. For this reason, it becomes possible to record the BCA section 310a and b irreversibly, and if high power is irradiated further, the record film 313 will be removed. Thus, as for the BCA section 310a and b, being recorded as an irreversible state of a crystal phase is preferred. And since reflected light quantity changes by the BCA section 310a of the BCA field where postscript information was recorded by doing in this way and recording the BCA section 310a and b, b and the non-BCA section 310c, and d, postscript information is renewable by the optical head of the playback equipment of DVD-ROM. In this case, as for change of the reflected light quantity from an optical disc, it is preferred that it is not less than 10%, and change of reflected light quantity can be set up to not less than 10% by making change of an average refractive index into not less than 5%. In the case of DVD-RAM, it not only produces an excessive structural change of a recording layer, but it enables change of the reflected light quantity by the signal in a BCA field to use beyond a predetermined value by making a part of protective layer or reflecting layer suffer a loss as well as DVD-ROM. Since it is lamination structure at this time, it is satisfactory also in reliability.

[0105]As explained above, the recorder and record method of postscript information in a 2nd embodiment are the same as that of a 1st embodiment. However, in a 1st embodiment, in order for beyond a predetermined value to change reflected light quantity by this embodiment to degrading only the magnetic anisotropy of a recording layer, the record power of postscript information differs from setting out of a recording condition. Even if it is a case where it is set as the same record power, or in the case of a magneto-optical disc it carries out out of focus and records, it may be the method of reducing record power via a filter and recording.

[0106]In high-density magneto-optical discs, such as ASMO, since playback of postscript information is performed using the optical head 155 of composition of being shown in drawing 8, the composition of an optical head, the detecting method of a record signal, and a reproduction condition differ from the recording and reproducing device of this embodiment. However, also in this embodiment, the copyright of the main information in a disk can be powerfully managed and protected by using an output inhibition field into postscript information in the same procedure as the flow chart explained by a 1st embodiment.

[0107]Like a magneto-optical disc or DVD-RAM, even if it is an optical disc not only like an erasable optical disc but DVD-ROM or DVD-R, The playback equipment of the optical disc and optical disc which can prevent protection of the file using postscript information and an unjust copy is realizable by using the information signal which is output inhibition at the time of playback, and was enciphered as CDC in postscript information peculiar to a disk.

[0108]Next, the means of a content provider's contents which carries out management protection is actually explained. First, the procedure to disk production in which contents entered is explained using drawing 19. As shown in drawing 19, in the disk manufacture department 19, first, with MPEG encoder 4, variable length coding of the original contents 3, such as a movie, is blocked and carried out, and they serve as compression video signals, such as MPEG by which graphical data compression was carried out. Scramble is applied with

the code encoder 14 using the encryption key 20 with which this signal is produced by a BCA signal. This compression video signal by which scramble was carried out is recorded as a pit-like signal on the original recording 6 by the original recording production machines 5. By this original recording 6 and making machine 7, a lot of disc substrates 8 on which the pit was recorded are manufactured, and reflection films, such as aluminum, are formed by the reflecting layer molding machine 15. The disc substrates 8 and 8a of two sheets are pasted together, it pastes together by the opportunity 9, and the lamination disk 10 is completed. In the case of a magneto-optical disc, the compression video signal by which scramble was carried out [above-mentioned] is recorded by the recording layer as a magneto optical signal. In the case of the disk of single plate structure, the disk 140 is completed without lamination. In the case of DVD-RAM300, the compression video signal by which scramble was carried out [above-mentioned] is similarly recorded on a recording layer, the disc substrate of two sheets pastes together, it is stuck by the opportunity 9, and a lamination disk is completed. Two kinds of disk configurations, the single type which has a recording layer only on one side, and the double type which has a recording layer to both sides, are possible at DVD-RAM300. It is producible in a similar way also about a DVD-R disk.

[0109]Next, a content provider explains the regeneration method of the disk by recording postscript information. Drawing 20 is a block diagram of a disk manufacturing installation and playback equipment. The ROM type of the same contents, a RAM type lamination disk, or the single plate disk 10 is manufactured by the disk manufacture department 19. In the disk manufacturing installation 21, the disks 10a, 10b, and 10c, The identification signals 12a, such as ID which use the BCA recorder 13 for ... and is different for every one one-sheet disk, PE abnormal conditions are carried out by the PE modulation part 410, laser trimming of the BCA data 16a, 16b, and 16c containing 12b and 12c is carried out using an YAG laser, and BCA18a of circular barcode form, and 18b and 18c are formed on the disk 10. Hereafter, the entire disk on which BCA18 was recorded is called the BCA disks 11a, 11b, and 11c. As shown in drawing 20, the pit section or record signal of these BCA disks 11a, 11b, and 11c is completely the same. However, for every disk, different ID from 1, 2, and 3 is enciphered by BCA18, and it is recorded on it as information on output inhibition. Content providers, such as a movie company, memorize this different ID to ID database 22. BCA data is simultaneously read with the bar code reader 24 which can read BCA at the time of shipment of a directory. Which system operator 23, and the supply destination and feed time of whether to have supplied the CATV company, the broadcasting station, and the airline by getting it blocked are memorized for the disk of which ID to ID database 22.

[0110]Record of to what system operator to have supplied the disk of which ID when is recorded on ID database 22 by this. The BCA disk of a particular application is producible by setting up by encryption of ID, or the content provider of information who forbade the output at the time of playback, and when prevention of an illegal copy or an illegal copy appears on the market in large quantities, the supplied BCA disk 11 can be traced and specified.

[0111]As mentioned above, although the case where only contents are supplied with CATV etc. has been explained, when selling the disk with which the BCA signal which has recorded contents was recorded, protection of contents can be performed similarly.

[0112]What is necessary is just to use the recording and reproducing device of a 1st embodiment, and the recording and reproducing device of the same composition, in selling the BCA disk of drawing 20 to a general user. At this time, as shown in the flow chart of drawing 10 and drawing 11, the ID information which the output inhibition field of the above-mentioned BCA disk enciphered is read, A secret key can be produced within a recording and reproducing device, and the copyright of a disk can be protected with the

same recording and reproducing systems as a 1st embodiment of decoding a protection file.

[0113]If it is a method which provides a secret key using a communication line, it will become manageable [more positive contents]. That is, with the flow chart of drawing 10 and drawing 11, when media ID etc. as which (Step 301i) was enciphered are reproduced, a communication line is used for a content provider or a soft management agent, and reproduction information is sent to him. If it does so, by the content provider side, a decipherment and collation of the code of media ID information are performed, and if it is a regular disk, the information about the secret key of which the scramble of contents is canceled will be supplied. Using the information about the secret key, the file of the contents protected is decoded and it reproduces (301l. of steps), since [in this case,] postscript information peculiar to each contents, such as disk ID, is always manageable -- use of unjust postscript information -- ** -- it can discover easily.

[0114]If enciphered media ID is recorded on BCA where correlation is completely abolished with disk ID and a cipher system, it will become impossible in this case, to guess by an operation from ID. That is, only the owner of a copyright will know the relation between ID and its encipherment arithmetic. For this reason, an illegal copy contractor can be prevented from publishing unjustly the information which enciphered new ID or it.

[0115]It can encipher by generating a spectrum signal using a specific operation from information peculiar to users, such as card ID of an IC card, and adding to ID signal 38 of a disk. In this case, since both personal information of media ID and a user needs to be compared, issue of unjust ID information becomes still more difficult. And since the owner of a copyright can check the both sides of soft circulation ID and ID of playback equipment, it becomes easy [pursuit of an illegal copy, i.e., trace,] further [him].

[0116]In other methods of protecting contents. As shown to the Records Department of the recording and reproducing device of drawing 21, in recording main information, such as a video signal, on the disk 140 which recorded BCA, First, the BCA signal containing different disk ID for every optical disc is read by the BCA regenerating section 39. By superimposing as a watermark the signal produced with the BCA signal of postscript information, a video signal is changed and the video signal after conversion is recorded on the BCA disk 140 (10, 300). For example, a watermark is produced based on disk ID. In playing a video signal from the BCA disk 140 (10, 300) with which the video signal with which it was superimposed on the BCA signal was recorded, first, the BCA signal of a disk is read by the BCA regenerating section 39, and it detects as ID1 of a disk, and produces a secret key. the method of producing a secret key at this time -- the inside of a recording and reproducing device -- it is compared and supplied. A system operator or a software management contractor may perform collation of this secret key, production, and supply using a communication line.

[0117]Next, the information peculiar to a disk on which the video signal was overlapped is detected as disk ID2 by the watermark regenerating section which restores to a watermark. When the secret key produced from BCA signal ID1 is compared in disk ID2 read in the superimposing signal of a video signal and a secret key is not in agreement with a superimposing signal, playback of a video signal is suspended. As a result, it is copied unjustly and a video signal cannot be played from the disk with which it was superimposed on a different signal from the information hidden in the BCA signal. On the other hand, when both are in agreement, by the descrambler 31, using a decode key including the ID information read from the BCA signal, the releasing scramble of the video signal with which it was superimposed on the watermark is carried out, and it is outputted as a video signal.

[0118]In sending video information by the above methods using a communication line, The BCA disks 10a, 10b, and 10c included the BCA information enciphered by the disk manufacturing installation 21 of drawing

20 are sent to the system operators' 23a, 23b, and 23c playback equipment 25a, 25b, and 25c.

[0119]Here, the operation by the side of a system operator is explained using drawing 22. Drawing 22 is a block diagram showing the details of a retransmission-of-message device. Drawing 23 is a figure showing the waveform on the time-axis of the HARASHIN item and each video signal, and the waveform on a frequency axis. As shown in drawing 22, the playback equipment 25a only for a system operator is formed in the retransmission-of-message device 28 installed in a CATV station etc., and this playback equipment 25a is equipped with the BCA disk 11a supplied by the movie company etc. The data reproducing part 30 is reproduced and the main information of the signals reproduced by the optical head 29 is sent to the descrambler 31. Here, if mutual recognition was carried out with the descrambling key created by information peculiar to users, such as card ID of an IC card, after scramble will be canceled and the HARASHIN item of a picture will be elongated by MPEG decoder 33, it is sent to the watermark part 34. In the watermark part 34, the HARASHIN item shown in (1) of drawing 23 is inputted first, and it is changed into a frequency axis from a time-axis by the frequency conversion parts 34a, such as FFT. Thereby, the frequency spectrum 35a as shown in (2) of drawing 23 is obtained. The frequency spectrum 35a is mixed with the ID signal which has a spectrum shown in (3) of drawing 23 in the spectrum mixing parts 36. The spectrum 35b of the mixed signal is not different from the frequency spectrum 35a of the HARASHIN item shown in (2) of drawing 23, as shown in (4) of drawing 23. That is, it means that the spread spectrum of the ID signal was carried out. This signal is changed into a time-axis from a frequency axis by the reverse frequency conversion parts 37, such as IFFT, and the signal which is not different from the HARASHIN item ((1) of drawing 23) as shown in (5) of drawing 23 is acquired. Since the spread spectrum of the ID signal is carried out in frequency space, there is little degradation of a picture signal.

[0120]In drawing 22, the video output signals of the watermark part 34 are sent to the outputting part 42. When transmitting the video signal with which the retransmission-of-message device 28 was compressed, compression is applied with MPEG encoder 43, the scramble of the video output signals is carried out by the scrambler 45 using the encryption key 44 peculiar to a system operator, and it transmits to a televiewer via a network or an electric wave from the transmission section 46. In this case, since the compression parameter information, including the transfer rate after the original MPEG bit reduction, etc., 47 is sent to MPEG encoder 43 from MPEG decoder 33, compression efficiency can be raised even if it is real-time encoding. By making the watermark part 34 bypass, since a sound and the compression audio signal 48 will not be elongated and compressed, audio degradation of them is lost. Here, in not transmitting a compression signal, the scramble of the video output signals 49 is carried out as it is, and it transmits from the transmission section 46a. In the show system in an airplane, scramble becomes unnecessary. Thus, the video signal containing a watermark is transmitted from the disk 11.

[0121]In the device of drawing 22, when a dishonest businessman extracts the signal between each block from an intermediate bus, the watermark part 34 may be bypassed and a video signal may be taken out. In order to prevent this, the bus between the descrambler 31 and MPEG decoder 33 is enciphered by the mutual recognition part 32a, the mutual recognition part 32b and the mutual recognition part 32c, and the mutual recognition part 32d by the handshake method. while receiving the encryption signals which enciphered the signal by the mutual recognition part 32c of the transmitting side in the mutual recognition part 32d of a receiver -- the mutual recognition part 32c and the mutual recognition part 32d -- mutual -- communication -- that is, a handshake is carried out. In the mutual recognition part 32d of a receiver, this result cancels a code only to a right case. The same may be said of the case of the mutual recognition part 32a and the mutual recognition part 32b. Thus, in this method, since a code is not canceled unless it is attested mutually, even if

it extracts a digital signal from an intermediate bus, a code is not canceled and cannot bypass the watermark part 34 eventually. For this reason, unjust exclusion and alteration of a watermark can be prevented.

[0122]Here, the manufacturing method of the signal 38 about ID information is explained. A signature is compared by the public key etc. to which the BCA data played by the BCA regenerating section 39 from the BCA disk 11a was sent from IC card 41 etc. in the digital signature collating part 40. In the case of NG, operation stops. Since data is not altered in O.K., ID is sent to the watermark data creation part 41a as it is. It is made to generate here using the enciphered information signal which is included in BCA data as a signal of the watermark corresponding to the ID signal shown in (3) of drawing 23. Since this postscript information is not outputted out of a drive with a recording and reproducing device with a deer, processing of a signal and an alteration cannot be performed. An operation may be performed from card ID of ID information or IC card 41 also here, and the signal of a secret key may be generated.

[0123]As shown in drawing 24, when an illegal copy is carried out by the user side, it is recorded on the videotape 56, a lot of videotape 56 by which the illegal copy was carried out appears on the market at a world, and, as for the video signal 49a, VTR55 infringes on right of an owner of a copyright. However, when BCA of this invention is used, the watermark on which the video signal 49b (refer to drawing 25) played by the video signal 49a from the videotape 56 was also overlapped sticks. Since it is added in frequency space, a watermark cannot be erased easily. It does not disappear, even if it lets the usual recording and reproducing system pass.

[0124]Here, the detecting method of a watermark is explained using drawing 25. The media 56 by which the illegal copy was carried out, such as videotape and a DVD laser disc, It is reproduced with the playback equipment 55a, such as VTR and a DVD player, and the reproduced video signal 49b is inputted into the 1st input part 58 of the watermark sensing device 57. The 1st spectrum 60 that is the spectrum of the signal by which the illegal copy was carried out as shown in (7) of drawing 23 by the 1st frequency conversion part 59a, such as FFT and DCT, is obtained. On the other hand, the original original content 61 is inputted into the 2nd input part 58a, it is changed into a frequency axis by the 2nd frequency conversion part 59a, and the 2nd spectrum 35a is obtained. This spectrum becomes as shown in (2) of drawing 23. the difference of the 1st spectrum 60 and the 2nd spectrum 35a -- difference -- if it takes with the vessel 62, the difference spectrum signal 63 of drawing 23 as shown in (8) will be acquired. This difference spectrum signal 63 is made to input into ID detection section 64. In ID detection section 64, the watermark parameter 65 of eye ID=n watch is taken out from ID database 22 (Step 65), It is inputted (Step 65a) and the spectrum signal 65a and the difference spectrum signal 63 based on a watermark parameter are compared (Step 65b).

Subsequently, it is distinguished whether the spectrum signal based on a watermark parameter and the difference spectrum signal 63 are in agreement (Step 65c). Since it turns out that it is a watermark of ID=n if both are in agreement, it is judged as ID=n (Step 65d). When both are not in agreement, ID is changed into (n+1), the watermark parameter of eye ID= (n+1) watch is taken out from ID database 22, the same step is repeated, and ID of a watermark is detected. ID of a spectrum corresponds with a right case, as shown in (3) of drawing 23. and (8). In this way, ID of a watermark is outputted from the outputting part 66, and the source of an illegal copy becomes clear. Since the source of a pirated disk or the contents of an illegal copy can be pursued by specifying ID of a watermark as mentioned above, copyright is protected. Although this embodiment explained using the watermark part of a spectrum spreading system, the same effect is acquired even if it uses other watermark methods.

[0125]In the case of the DVD-RAM disk 300 or RAM disk 140a like the magneto-optical disc 140. In content providers, such as a CATV station with the DVD recording and reproducing device or magneto-

optical recording playback equipment shown in drawing 7. The ID number which is a unique media ID number in enciphered BCA as one key, The enciphered scramble data is sent to another recording and reproducing device by the side of a user via a communication line from a content provider, and is once recorded on RAM disks, such as a CATV station, or phase change type RAM disk 140a.

[0126]In the case of a simple system, a user's recording and reproducing device may perform encryption, i.e., scramble. It explains, although a part of this structure is overlapped. In this case, in the recording and reproducing device of drawing 7, each operation is carried out according to the copyright protection level of an input signal. There are three kinds of identifiers of a copy freelancer, copy once which permits an one-generation copy, and the NEBA copy of copy prohibition in a copyright protection level, and the input signal is overlapped on these identifiers by data or a water mark. By detecting the watermark of an input signal by the watermark regenerating section 263, three kinds of identifiers are discriminable. First, when copy-free, it records without applying scramble, and in a NEBA copy, the record prevention parts 265 operate and record is stopped. In the case of copy once, unique disk ID is read out of BCA, it is this disk ID, and after carrying out the scramble of the input signal, it is recorded on a RAM disk. It explains in detail below.

[0127]First, BCA data is played by the optical head 29 from the disks 140a, such as a phase change type RAM disk of DVD-RAM, and an optical magnetism type RAM disk. BCA is played and BCA data is outputted by the PE-RZ demodulation section 350a and ECC decoders 530b from the BCA outputting part 550. Into 188 bytes of BCA data, 64-bit (8 bytes) record of unique disk ID is carried out, for example, and this disk ID is outputted.

[0128]When recording the input signal of copy once, the scramble of the MPEG video signal is carried out in the scramble part 271 in the record circuit 266, using this disk ID as one of the keys. And scramble-ized picture image data is made into a record signal by the Records Department 272 including a record circuit, and it is recorded on RAM disk 140a by the optical head 29.

[0129]Since it is regular directions for use when reproducing this scramble signal. As shown in drawing 7, read BCA and a secret key is produced from the enciphered BCA data which was obtained from the BCA outputting part 550. Scramble is canceled in the descrambling part 534a, i.e., a code decoder, using unique disk ID or secret key in BCA data as one key. And an MPEG signal is elongated by MPEG decoder 261, and a video signal is obtained. However, when the scramble data recorded on RAM disk 140a produced with regular directions for use is copied to another RAM disk 140b (i.e., when it is used for injustice). Since the BCA data of a disk differs when it plays, the right key for undoing scramble data is not obtained, and scramble is not correctly canceled by the code decoder 534a. For this reason, a video signal is not outputted. Thus, since the signal unjustly copied to RAM disk 140b of the second generation after the 2nd sheet is not played, the copyright of the contents to which the watermark of copy once was added is protected. As a result, contents cannot carry out record reproduction only to RAM disk 140a of one sheet. Record reproduction can be carried out only to the DVD-RAM disk of one sheet similarly [in the case of the DVD-RAM disk 300 shown in (a) of drawing 15, and (c)]. Since the BCA signal enciphered by furthermore enciphering BCA is not outputted from a recording and reproducing device, only BCA data can be outputted and taken out, and the above-mentioned secret key cannot be decoded or changed, and it cannot create in addition, either.

[0130]In protecting the software furthermore strengthened, it sends the BCA data of RAM disk 140a by the side of a user to the content provider side via a communication line first. Next, at the watermark Records Department 264, as a watermark, a video signal is embedded and this BCA data is transmitted in the content provider side. In the user side, this signal is recorded on RAM disk 140a. At the time of reproduction, in the

watermark reproduction collating part 262, record permission identifiers, and the BCA data of a watermark, etc. and the BCA data obtained from the BCA outputting part 550 are compared, and only when in agreement, decoding reproduction is permitted. Thereby, protection of copyright becomes still stronger. In this method, since a watermark is detectable by the watermark regenerating section 263 even if digital one / analog copy is directly carried out from RAM disk 140a at a VTR tape, a digital illegal copy can be prevented or detected. Prevention or detection of a digital illegal copy can be performed similarly [in the case of the DVD-RAM disk 300a shown in drawing 7].

[0131]Here, protection of software is strengthened more by forming the watermark regenerating section 263 in magneto-optical recording playback equipment or a DVD recording and reproducing device, and adding the enciphered information which shows "a 1-time recordable identifier" to the signal received from the content provider. It will be prevented by the record prevention parts 265 and "the identifier recorded [1 time]" if record carries out for granting a permission by the record prevention parts 265 at this time, the 2nd record, i.e., illegal copy, to a disk.

[0132]The individual disk number of the identifier which shows "finishing [1 time record]", and RAM disk 140a beforehand recorded on the BCA Records Department 120 by the watermark Records Department 264. As a watermark, it can superimpose on a record signal further, can embed to it, and can also record on RAM disk 140a.

[0133]It is also possible to give the key to which the day entry permitted by system operators, such as a rental store, was added from the hour entry input part 269 to a watermark and the key of scramble in the scramble part 271, or to use the signal compounded in a password as postscript information. If reproduction collation of the day entry is carried out by the playback equipment side using a password, BCA data, or a watermark at this time, in the code decoder 534a, it is also possible to restrict the period of a scramble key which can be canceled, for example like "being usable for three days." Since it is the postscript information which is not outputted from playback equipment, it can also be used for the rental disk system included such a hour entry. Also in this case, a copy is prevented further, copyright protection is powerful and an unauthorized use becomes very difficult.

[0134]As shown in the record circuit 266 of drawing 7, both sides are checked by the watermark regenerating section 263 of playback equipment by using BCA data for some encryption keys of scramble, and using BCA data for the primary enciphered postscript information and the secondary enciphered postscript information. An illegal copy can be prevented thereby still more powerfully.

[0135]As described above, even if it is a rewritable optical disc like the magneto-optical disc or DVD-RAM used for ASMO, the copyright protection using a watermark or scramble is strengthened more by using the characteristic data which cannot output the postscript information on this invention.

[0136]The postscript information in the above-mentioned embodiment can perform the format of an information signal, etc. in common in a DVD disk and a magneto-optical disc. For this reason, with the reproduction procedure of postscript information as shown in the flow chart of drawing 10 and drawing 11, if it is an optical disc which is compatible with the recording and reproducing device of the same composition, with regards to that kind, protection of contents and management can be performed in common [there is nothing and]. Therefore, a reliable optical disc and its recording and reproducing device are realizable.

[0137]If the payment method of the fee from an IC card, etc. are combined with transmission of the postscript information to which the output for every software to be used or contents was forbidden, and offer of the information about the secret key from a content provider, The pay-per-view of video information, etc. become realizable [the accounting system for every contents]. Setting out for every optical disc is attained

also about the charging method for use of contents using the postscript information to which the output was forbidden.

[0138]In the included write once optical disk or a rewritten type optical disc, and a recording and reproducing device, the postscript information to which the output was forbidden The data file of the information on individual management, Or if an employee's individual information is added as a system used in a company and it enciphers, it will become possible to setting out of the right to access for every optical disc used for personal data or the data file of the information in a company. Especially access from the outside to the data file by which the security of the information protected in addition to specific users, such as information about individual privacy, is able to realize the system strengthened more, was protected in this way, and protection management was carried out becomes very difficult.

[0139]By the system which combined the BCA information enciphered in the postscript information on this invention, and a secret key. If the same signal as a ROM disk or a RAM disk is superimposed on a video signal and recorded, A virtual watermark can be realized and the watermark equivalent to the ID information which the content provider published altogether will be embedded by using the optical disc and playback equipment of this invention as this result at the video signal outputted from playback equipment. Compared with the method of managing a video signal for every conventional disk, the costs and production time of a disk are substantially reducible.

[0140]In the above-mentioned embodiment, it explained using the ROM disk of DVD of a two-sheet bonding type, the RAM disk, or the optical disc of single plate structure. However, according to this invention, it cannot be based on the composition of a disk but the same effect can be acquired over a disk at large. That is, also in other ROM disks and RAM disks or a DVD-R disk, and a magneto-optical disc, even if it reads each explanation as a DVD-R disk, a DVD-RAM disk, and a magneto-optical disc, the same effect is acquired, but the explanation is omitted.

[0141]In the above-mentioned embodiment, the recording layer mentioned as the example the magneto-optical disc which consists of a three-tiered structure of a CAD method, and explained it. However, they may be a magneto-optical disc in which magnetic-super-high-resolution playback of an FAD method, a RAD system, or a double mask method is possible, the conventional magneto-optical disc, or a magneto-optical disc of the method which expands a recording magnetic domain and is played. Even if it is the conventional optical disc, DVD-ROM, DVD-RAM, DVD-R, and the composition that reads the information on the recording layer more than two-layer from one side further for densification, With the above-mentioned disk configuration and play back system of postscript information, since the management information of the software of an optical disc is easily recordable on postscript information, the outstanding optical disc which can prevent the duplicate of contents can be provided.

[0142]Although the embodiment of the invention explained the optical disc, it can develop also to the magnetic tape and the optical tape which are other recording media, a magnetic disk and an optical card, a magnetic card, and a semiconductor memory device, and it is obvious that it is the range of this invention.

[0143]

[Effect of the Invention]As explained above, according to this invention, protection management of the copyright of software can be performed easily and the composition using the postscript information on an optical disc and the above-mentioned simple method enable the very powerful duplicate of contents to realize a preventive measure.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]An optical disc comprising provided with a recording layer which records information on a disc substrate:

The 1st record section where a recording layer recorded contents data and data for the record reproduction. The 1st classification that is equipped with the 2nd record section that records subnext data about contents recorded on the 1st record section and on which, as for the 2nd record section, CDC about the 2nd record section is recorded.

The 2nd classification on which data to which it is not prohibited from being outputted outside from a recording and reproducing device of an optical disc is recorded.

The 2nd record section classifies CDC which is provided when output inhibition data to which it should be prohibited from being outputted outside from a recording and reproducing device of an optical disc is recorded, consists of the 3rd classification on which output inhibition data is recorded, and is recorded on the 1st classification the 3rd time.

[Claim 2]The optical disc according to claim 1, wherein the 2nd aforementioned record section is a field which cannot be rewritten once it records subnext data as a mark of long stripe shape radially and writes it in.

[Claim 3]The optical disc according to claim 1 or 2 currently recorded in data for record reproduction of the 1st record section of the above [an identifier which shows whether information is recorded on the 2nd record section].

[Claim 4]The optical disc according to claim 1 or 2 currently recorded on the 1st classification of the 2nd record section of the above [an identifier which shows whether information is recorded on the 2nd record section].

[Claim 5]The optical disc according to claim 1 or 2 currently recorded in data for record reproduction of the 1st record section of the above [an identifier which shows whether data is added and recorded on the 2nd record section, and a storage capacity of data currently recorded on the 2nd record section].

[Claim 6]An optical disc given in any 1 paragraph of claims 1-5 by which enciphered data is recorded on the 3rd classification of the 2nd aforementioned record section.

[Claim 7]An optical disc given in any 1 paragraph of claims 1-6 by which different disk ID at least for every disk is recorded on the 2nd aforementioned record section.

[Claim 8]An optical disc given in any 1 paragraph of claims 1-7 by which the 2nd aforementioned record section is established in a specific part of a disk inner periphery or a disk peripheral part.

[Claim 9]The optical disc according to claim 1 in which data is recorded on the 1st record section, and data is recorded on the 2nd record section by disk radial as a mark of long stripe shape by removing said reflection film selectively by providing a concavo-convex bit in a reflection film in said recording layer.

[Claim 10]An optical disc indicated [that the 1st aforementioned record section includes a field which can rewrite information, and] in any 1 paragraph of claims 1-9 which carry out the feature.

[Claim 11]The optical disc according to claim 10, wherein the 1st aforementioned record section can record the aforementioned recording layer by an optical means.

[Claim 12]The optical disc according to claim 10 to which the 1st aforementioned record section is characterized by record and elimination of multiple times being possible by an optical means as for the aforementioned recording layer.

[Claim 13]The optical disc according to claim 10, 11, or 12, wherein the aforementioned recording layer consists of organic materials which change between two detectable states optically at least.

[Claim 14]The optical disc according to claim 12, wherein the aforementioned recording layer consists of a magnetic film which has magnetic anisotropy to a film surface perpendicular direction at least.

[Claim 15]The optical disc according to claim 14, wherein a stripe part of said 2nd record section has the magnetic anisotropy of a film surface perpendicular direction smaller than a portion between stripe parts.

[Claim 16]The optical disc according to claim 12 in which the aforementioned recording layer consists of

two or more laminated magnetic films.

[Claim 17]The optical disc according to claim 10, wherein the aforementioned recording layer consists of a thin film which may change between two detectable states reversibly optically and reflected light quantity from said 1st record section differs from reflected light quantity from said 2nd record section.

[Claim 18]The optical disc according to claim 17, wherein the aforementioned recording layer carries out a phase change reversibly between a crystal phase and an amorphous phase corresponding to exposure conditions of light irradiated.

[Claim 19]The optical disc according to claim 17, wherein the aforementioned recording layer consists of a germanium-Sb-Te alloy.

[Claim 20]The optical disc according to claim 18, wherein the 2nd record section consists of a portion between a stripe part which consists of amorphous phases, and a stripe part which consists of crystal phases.

[Claim 21]The optical disc comprising according to claim 17;

The 2nd record section is a stripe part.

A portion between stripe parts whose reflectance is higher than a stripe part.